

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CINTHIA DOMIT ZANIOLO RENAUX

**O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA EM UM CURSO DE
PEDAGOGIA: ALGUMAS POSSIBILIDADES E POTENCIALIDADES**

CURITIBA

2017

CINTHIA DOMIT ZANIOLO RENAUX

**O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA EM UM CURSO DE
PEDAGOGIA: ALGUMAS POSSIBILIDADES E POTENCIALIDADES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Linha de Educação em Matemática, Universidade Federal do Paraná como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke
Coorientadora: Profa. Dra. Luciane Ferreira Mocrosky

CURITIBA

2017

R396u Renaux, Cinthia Domit Zaniolo

O uso de objetos de aprendizagem de estatística em um curso de pedagogia: algumas possibilidades e potencialidades. / Cinthia Domit Zaniolo Renaux. – Curitiba, 2017.

110f. : il. [algumas color.] ; 30 cm.

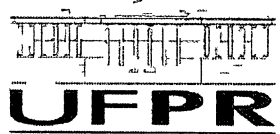
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, 2017.

Orientador: Marco Aurélio Kalinke -- Coorientadora: Luciane Ferreira Mocrosky.

Bibliografia: p. 105-110.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de Matemática - Formação 3. Matemática - Objetos de aprendizagem. I. Universidade Federal do Paraná. II. Kalinke, Marco Aurélio. III. Mocrosky, Luciane Ferreira. IV. Título.

CDD: 510.7




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS EXATAS
Programa de Pós Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CINTHIA DOMIT ZANIOLO RENAUX** intitulada **O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA EM UM CURSO DE PEDAGOGIA ALGUMAS POSSIBILIDADES E POTENCIALIDADES** após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação

Curitiba 12 de Maio de 2017


LUCIANE FERREIRA MOCROSKY
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


EDNA SAKON BANIN
Avaliador Externo (UTFPR)


MARCO AURELIO KALINKE
Orientador Avaliador Interno (UFPR)


MARIA LUCIA PANOSSIAN
Avaliador Interno (UFPR)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me manter firme e persistente durante a realização deste trabalho de pesquisa.

Aos meus familiares, mãe, esposo e filha por apoiarem a minha decisão de fazer mestrado, pela paciência e compreensão de sempre nos momentos que mais precisei me dando o suporte necessário para que pudesse concretizar meu sonho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke e amigo pela confiança no meu trabalho e incentivo a ingressar no mestrado. Agradeço, também, pela orientação prestada durante esta jornada, a qual proporcionou ricos ensinamentos e fez com que essa importante etapa de minha carreira, fosse possível.

Às Prof^a Dr^a Edna Sakon Banin e Prof^a Dr^a Maria Lúcia Panossian por aceitarem fazer parte da banca examinadora colaborando com importantes contribuições a este trabalho. Sempre serão lembradas com admiração.

À Prof^a. Dr^a. Luciane Ferreira Mocrosky por estar sempre disposta a colaborar e contribuir, tanto em aspectos didático-pedagógicos quanto administrativos. Sua colaboração será sempre lembrada com muito carinho e agradecimento.

Aos Prof. Dr. Emerson Rolkouski (coordenador 2016/2017), Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna (coordenador 2015), Prof^a. Dr^a. Flávia Dias, Prof^a. Dr^a. Leônia Gabardo Negrelli, Prof. Dr. Marcos Aurélio Zanlorenzi, pelos ensinamentos transmitidos.

À direção, à supervisão, aos professores e amigos do Colégio Nossa Senhora de Sion pelo incentivo e apoio que sempre prestaram a mim, e à direção, coordenação e alunos da Faculdade de Pedagogia “ISE” Sion, na qual se realizou esta pesquisa de mestrado, sempre dispostos a colaborar e apoiar o trabalho de pesquisa realizado.

À Prof^a. Sônia Silva Martins e amiga pelo apoio e paciência ao me dar aulas de Filosofia.

Aos colegas do GPTM, grupo de pesquisa do qual participo, pelas contribuições e amplas discussões que foram importantes nessa jornada.

Aos meus colegas de mestrado, turma unida e muito especial, com quem aprendi muito e que sempre terei boas lembranças.

“A educação exige os maiores cuidados, porque influi sobre toda a vida”

Sêneca

RESUMO

Com o advento das tecnologias digitais e considerando as dificuldades na aprendizagem de Matemática, que muitas vezes, são apresentadas pelos acadêmicos do Curso de Pedagogia, reafirmou-se a necessidade de repensar a prática educacional desses estudantes, na maioria nativos digitais. O trabalho de pesquisa aqui apresentado tem como objetivo analisar como a utilização de objetos de aprendizagem de Matemática na disciplina de Estatística no Curso de Pedagogia pode contribuir para a formação dos futuros professores, possibilitando assim, a aplicação desses recursos digitais na escola para alunos das séries iniciais, levando-se em conta que as tecnologias digitais estão presentes no cotidiano destes alunos. Para isso, foi feita uma revisão bibliográfica a respeito das áreas abordadas na pesquisa, como objetos de aprendizagem, formação de professores de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental, a relação desses professores com as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, além da análise e seleção de objetos de aprendizagem, disponíveis na internet, específicos para o ensino de Matemática. Como procedimento de trabalho optou-se pela metodologia qualitativa de pesquisa. Investigaram-se as estratégias utilizadas pelos alunos na tentativa de explicitar as situações que aconteceram durante o processo de aplicação dos objetos de aprendizagem com os alunos participantes. Buscou-se observar como esses alunos participantes reagiriam aos problemas matemáticos frente a recursos digitais. A partir da análise realizada durante o estudo, verificou-se que durante a utilização de OA, os alunos participaram intensivamente das resoluções das atividades, trocando ideias com os colegas de sala que estavam participando da aula, evidenciando, neste caso, a construção de um conhecimento coletivo. Assim como ficou evidenciada a utilização de maneiras distintas na realização de problemas, podendo-se constatar uma reorganização da atividade mental. É possível perceber também, que a utilização dos OA auxiliou na compreensão da matéria de Estatística e fez com que os futuros professores vislumbrassem uma nova alternativa para as suas práticas pedagógicas futuras.

Palavras-chave: Educação Matemática. Objetos de aprendizagem. Pedagogia.

ABSTRACT

With the arrival of digital technologies and considering the difficulties in the learning of Mathematics, which, many times, are shown by university students in the Course of Pedagogy, the need to rethink the educational practice of these students, digital natives in their majority, became reaffirmed. The research work here presented aims to analyze how the use of learning objects of Mathematics in the study of Statistics in the Course of Pedagogy can contribute to training of future teachers, thus allowing the application of these digital resources in school for students in the first grades, taking into consideration that digital technologies are present in the daily routine of these students. In order to do so, a bibliographic revision has been done in the areas dealt with in the research, as learning objects, Mathematics teacher education in the first grades of Elementary School, the relation of these teachers with digital technologies in their pedagogical practices, besides the analysis and selection of learning objects, available on internet, which are specific for the teaching of Mathematics. As a working procedure a qualitative methodology of research was chosen. We have investigated the strategies used by students in the attempt of analyzing the situations which have occurred during the process of application of these learning objects with the participating students. We have sought to find out how these participating students would react to the mathematical problems in front of digital resources. From the analysis done during this research, we have ascertained that during the use of the LO (LEARNING OBJECTS), the students participated intensively in the resolutions of the activities, discussing ideas with the participating classroom mates, making evident, in this case, the construction of a collective knowledge. In the same way it became evident that the use of different manners in the evaluation of the problems, allowing the ascertaining of a reorganization of mental activity. We could also realize that the use of LO has helped in the understanding of the subject of Statistics and has made the future teachers visualized a new alternative for their future pedagogical practices.

Key-words: Learning objects. Mathematical Education. Pedagogy.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - OA DE MATEMÁTICA NO REPOSITÓRIO NOAS.....	42
FIGURA 2 - TELA INICIAL DO OA “É O BICHO”.....	64
FIGURA 3 - ETAPA 1 ONÇA E SUAS CARACTERÍSTICAS.....	64
FIGURA 4 - ETAPA 2 ONÇA, GRÁFICO.....	65
FIGURA 5 - ETAPA 3 ONÇA, INTERPRETAÇÃO DO GRÁFICO.....	65
FIGURA 6 - FRAÇÕES.....	66
FIGURA 7 - NÚMEROS DECIMAIS E PORCENTAGEM – CORRETA.....	67
FIGURA 8 - NÚMEROS DECIMAIS E PORCENTAGEM - COM ERRO.....	67
FIGURA 9 - DESIGUALDADE DE FRAÇÕES.....	67
FIGURA 10 - FRAÇÃO, PORCENTAGEM E NÚMERO DECIMAL.....	68
FIGURA 11 - TELA INICIAL – 3 NÍVEIS DE DIFICULDADE.....	69
FIGURA 12 - NÍVEL 1 - OPÇÕES A SEREM TRABALHADAS.....	69
FIGURA 13 - ATIVIDADE NÍVEL 1 - (MENINOS E MENINAS).....	70
FIGURA 14 - CONSTRUÇÃO DE TABELA E INTERPRETAÇÃO.....	70
FIGURA 15 - NÍVEL 2 - OPÇÕES DE ATIVIDADES.....	70
FIGURA 16 - NÍVEL 2 – ESTIMATIVA (CORES – BLUE AND RED).....	71
FIGURA 17 - NÍVEL 2 – CORES E CONSTRUÇÃO DE TABELA.....	72
FIGURA 18 – TELA FINAL – BOLINHAS EXPRESSAS POR NÚMERAL.....	72
FIGURA 19 - TELA COM ÍCONES: INÍCIO, MENU E INSTRUÇÃO.....	73
FIGURA 20 - NÍVEL 3 – OPÇÕES DE ATIVIDADES.....	73
FIGURA 21 - GRÁFICO DE LINHA.....	74
FIGURA 22 – NÍVEL 3 – CONSTRUÇÃO DE GRÁFICO DE COLUNAS.....	74
FIGURA 23 – NÍVEL 3 - GRÁFICO DE COLUNAS.....	75
FIGURA 24 - NÍVEL 3 - MEIOS DE COMUNICAÇÃO MAIS/MENOS USADOS.....	75
FIGURA 25 - TELA INICIAL “ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES”.....	76
FIGURA 26 - SELEÇÃO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS OU SILVESTRES.....	77
FIGURA 27 - SELEÇÃO DOS ANIMAIS POR CORES.....	77
FIGURA 28 - GRÁFICO DE SETOR (ANIMAIS DOMÉSTICOS/ SILVESTRES).....	78
FIGURA 29 - TELA FINAL DA ATIVIDADE - GRÁFICO DE SETOR.....	78
FIGURA 30 - ATIVIDADE DO OA “É O BICHO”.....	80

FIGURA 31 – FRAÇÕES - QUADRADOS COLORIDOS/NÃO COLORIDOS.....	84
FIGURA 32 - TELA DE ATIVIDADE DE FRAÇÃO E PORCENTAGEM.....	85
FIGURA 33 - DESIGUALDADE DE FRAÇÕES.....	86
FIGURA 34 - FRAÇÃO E PORCENTAGEM.....	86
FIGURA 35 - NÍVEL 2 - OA: “BRINCANDO E APRENDENDO COM GRÁFICOS E TABELAS” (TABELA).....	89
FIGURA 36 - NÍVEL 2 - CONSTRUÇÃO DE GRÁFICO DE COLUNAS.....	89

LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA 1 - EQUIPE OA 1 – “É O BICHO”.....	61
FOTOGRAFIA 2 - EQUIPE OA 1 – ATIVIDADE NO PAPEL.....	62
FOTOGRAFIA 3 - EQUIPE OA 1 – ATIVIDADE VIRTUAL.....	62

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	CONTEXTO E PROBLEMA.....	10
1.2	O HORIZONTE DOS TEXTOS.....	14
1.3	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	15
1.4	OBJETIVO.....	19
2	TECNOLOGIA E TÉCNICA.....	21
2.1	TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO.....	30
2.2	TECNOLOGIAS E NATIVOS DIGITAIS.....	34
2.3	OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OA).....	38
3	PEDAGOGIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	44
3.1	PEDAGOGOS E TECNÓLOGOS DIGITAIS.....	53
4	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	56
4.1	PRODEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	58
4.2	APRESENTAÇÃO DAS EQUIPES E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM SELECIONADOS.....	59
4.3	OBJETOS DE APRENDIZAGEM SELECIONADOS.....	63
4.4	EQUIPES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM TRABALHADOS EM AULA...	79
4.4.1	Equipe 1.....	79
4.4.2	Equipe 2.....	83
4.4.3	Equipe 3.....	88
4.4.4	Equipe 4.....	90
4.5	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	92
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
	REFERÊNCIAS.....	105

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E PROBLEMA

O presente trabalho se insere na área de Educação Matemática, e busca analisar como a utilização de objetos de aprendizagem na disciplina de Estatística aplicada à Educação, em um Curso de Pedagogia, pode contribuir para a formação dos futuros professores no ensino de Matemática.

A atuação na Educação Matemática traz como abordagem que, entre diferentes questões, que no universo acadêmico, os futuros professores da Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental ¹, apresentam questionamentos que se evidenciam nos debates e discussões no que diz respeito a conteúdos matemáticos. Um dos questionamentos é que professores em formação inicial começam cursos com muitas expectativas em relação à melhoria de suas práticas pedagógicas. Bem como demonstram dificuldades com os fundamentos e conteúdos básicos sobre os saberes matemáticos, o que gera uma inquietação com essa disciplina. Para aqueles estudantes que já possuem afinidade com a Matemática, o formato com que o professor conduz a aula, a metodologia e os materiais didáticos utilizados, não tem tanta interferência quanto para outros que se mostram com dificuldade de aprendizagem. Deste modo, as questões em relação à metodologia e ao material didático utilizado são muito importantes e podem definir o desempenho dos futuros formadores.

Entre as pesquisas em publicações e periódicos relativos à Educação Matemática que tratam da formação de professores para o ensino da Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental, encontram-se também muitos relatos das necessidades e de outras questões problemáticas em torno da formação dos acadêmicos de Pedagogia, principalmente no que diz respeito à articulação entre a teoria e a prática. É possível citar o discurso em torno da Matemática de que os alunos de Pedagogia têm um histórico negativo com a matéria, o que resulta em “bloqueios para aprender e ensinar” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2014, p.23).

¹ A nomenclatura utilizada para Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II passou para séries iniciais do Ensino Fundamental e séries finais do Ensino Fundamental, respectivamente.

A Matemática, muitas vezes, é considerada como uma área de conhecimento pronta, acabada, perfeita, só acessível a mentes privilegiadas. Os conteúdos são abstratos e nem todos têm condições de possuí-los. Embora seja considerada uma área de conhecimento importante, é vista como inacessível para um grande número de pessoas, tal como relata Danyluk (1999, p.289) a seguir:

A Matemática é vista por muitas pessoas como a ciência que alguns podem construir e da qual podem desfrutar, restando àqueles que não são gênios a busca de um esforço incomparável do pensamento para entender esse conhecimento mostrado por asserções intocáveis ou, então, o imediato afastamento de tudo aquilo que solicite matemática.

Muitas das dificuldades na aprendizagem da Matemática vêm da metodologia de ensino utilizada por alguns professores. A maioria dos acadêmicos de Pedagogia tiveram aulas nas quais o professor passava o que julgava importante no quadro, o aluno copiava e fazia os exercícios, dando ênfase aos cálculos e algoritmos desprovidos de compreensão e de significado para os mesmos. Assim, acreditam que Matemática consiste em seguir e aplicar regras mostradas pelo professor. A disciplina, para esses, é estática, sem significado e não relacionada com situações reais. Além disso, o aluno acredita que seu papel na aula é passivo e, conseqüentemente, desinteressante. Face a isto, as tradicionais metodologias de ensino deram espaço a novas estratégias docentes, tais como descrevem Torre e Barrios (2002, p.11) no trecho abaixo:

As tradicionais metodologias de ensino baseadas na mera transmissão de informações não respondem às demandas socioculturais do nosso tempo nem se ajustam aos princípios de construção do conhecimento que caracterizam a maior parte das reformas educacionais.

Em concordância com a citação anterior, percebe-se na faculdade de Pedagogia na qual a pesquisadora deste estudo leciona Fundamentos da Matemática e Estatística, que muitas das dificuldades apresentadas pelos acadêmicos, futuros professores, diante do ensino da Matemática, podem ter como uma das causas as práticas pedagógicas realizadas por seus professores. Práticas estas que, possivelmente, se restringiam à mera transmissão de informações. Diante

deste fato, notado desde que o início da trajetória como formadora de professores, é feito um breve relato sobre a experiência obtida como docente de Matemática.

Há vinte e cinco anos ingressou no Colégio Nossa Senhora de Sion atuando, no início, como professora de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Atualmente exerce a função de Coordenadora Pedagógica do Ensino Médio - Sede Batel e também leciona na Faculdade de Pedagogia do Sion, ISE (Instituto Superior de Educação).

A pesquisadora iniciou sua caminhada no ISE-Sion há dez anos, como professora da disciplina de Fundamentos da Matemática e, há cinco anos, leciona também a disciplina de Estatística.

Desde o início de sua trajetória como formadora de professores, percebe principalmente por parte dos acadêmicos de Pedagogia, uma falta de afinidade, tanto pela aprendizagem, quanto pelo ensino da Matemática. Esse fato causou uma inquietação, surgindo assim, a necessidade e o interesse por estudar alternativas para o ensino desta disciplina no curso de Pedagogia. A princípio, este trabalho de mestrado seria feito na disciplina de Fundamentos da Matemática, porém, no semestre em que seria aplicada a pesquisa com os acadêmicos, a disciplina citada não foi ofertada pela faculdade. Como a pesquisadora também leciona Estatística na mesma instituição, fez novas consultas e adequações na pesquisa já em andamento para que pudesse aplicar a metodologia proposta nesse trabalho nos alunos da disciplina em questão.

Sabe-se que são os pedagogos que iniciam o processo de alfabetização de estudantes das séries iniciais. Nessas séries, em geral, esses profissionais são os professores de todas as áreas do conhecimento, sendo que na Educação Básica e nas séries iniciais do Ensino Fundamental, são construídas as bases para a formação Matemática. Assim sendo, torna-se necessário que este profissional tenha uma formação que o possibilite adquirir conhecimentos sólidos e eficazes, e que possa lhe proporcionar aprendizagens mais significativas em relação às áreas de conhecimento em que atua. Para que se sinta seguro ao ensinar, no caso da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é preciso uma formação que inclua os conteúdos matemáticos abordados no início da escolarização básica e ir além daquilo que os professores ensinarão nas diferentes etapas da escolaridade. E também, é importante atentar que os alunos com os quais os futuros pedagogos irão ensinar são de uma geração que nasceu em meio à efervescência tecnológica, daí a

necessidade dos professores estarem atentos a essa realidade e utilizarem as tecnologias digitais como aliadas no processo de ensino.

No ano de 2013 iniciou estudos no grupo GPTM² – Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias em Educação Matemática, que é coordenado pelo Profº Dr. Marco Aurélio Kalinke, e percebeu a oportunidade de buscar alternativas para o ensino da Matemática em recursos tecnológicos como forma de incentivar os futuros professores e, conseqüentemente, ter a possibilidade de tornar as aulas do Curso de Pedagogia mais próximas da realidade dos alunos.

No grupo são feitos estudos sobre o uso de novas tecnologias em Educação Matemática e pesquisas na utilização das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) no ensino e na aprendizagem de Matemática, atuando na compreensão, domínio e desenvolvimento de novos recursos tecnológicos. Como os estudos realizados no GPTM vieram ao encontro de seu interesse em buscar alternativas para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, vislumbrou a possibilidade para esta pesquisa de mestrado, já que o grupo é integrado, entre outros, ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR.

Levando em conta que as tecnologias digitais³ estão presentes no cotidiano das pessoas, e são os estudantes os principais usuários desses recursos tecnológicos, o ensino da Matemática na Pedagogia poderia criar conexões com esse contexto, pois as TD podem promover interação entre professores, alunos e conteúdos. Surge a necessidade de diferentes posturas e metodologias de ensino para que haja uma adequação a essa nova realidade dos alunos, cada vez mais digitais. Dentre esses recursos digitais estão os objetos de aprendizagem (OA), que segundo o GPTM - já citado, são definidos como “quaisquer recursos virtuais multimídia, que podem ser usados e reutilizados com o intuito de dar suporte à aprendizagem de um conteúdo específico por meio de atividade interativa, apresentada na forma de animação ou simulação”. Neste trabalho de mestrado utiliza-se assim esta definição.

Para que se possa avançar em uma pesquisa sobre o lugar, a definição, a utilização, o objeto e método da utilização de OA, bem como avaliar a literatura

² GPTM - gptem5.wix.com/gptem.

³ Tecnologias Digitais – a expressão é utilizada no texto referindo-se a uma expansão das TIC. Toda vez que me referir às novas tecnologias usarei a sigla TD. O mesmo acontecerá com os objetos de aprendizagem, quando será usada a sigla OA.

sobre o tema, então, além dos já mencionados, são de imprescindível consulta os textos que façam considerações epistemológicas, antropológicas, tecnológicas e pedagógicas que ofereçam elementos para o presente estudo. Com este conjunto de textos, não somente se relaciona a literatura básica, senão também estabelece-se um recorte de trabalho no campo de pesquisa sobre Tecnologias em Educação Matemática.

1.2 O HORIZONTE DOS TEXTOS

O que se pretende, primeiramente, é recuperar as principais fontes de pesquisa que influenciaram a edificação do objetivo e problemática da pesquisa.

O homem está sempre em busca pelo conhecimento de si, como forma de compreensão da realidade e do universo que o rodeia. Ao se observar os questionamentos que cercam o homem e sua natureza, é possível perceber que o universo subjetivo no qual o ser humano vive imerso é tão real quanto o mundo objetivo no qual trabalha e atua. Ao se chegar na virada do século XX tornou-se significativa a mudança científica permeada por uma nova ordem imposta pelo surgimento de novas descobertas, principalmente àquelas referentes a natureza da matéria, que determinam, no cenário científico, avanços tecnológicos. As grandes pesquisas no panorama das ciências desde 1900 merecem considerações relevantes. No que diz respeito à Matemática, Bento de Jesus Caraça escreveu o livro *Conceitos Fundamentais da Matemática* e, em 1951, na sua obra, logo no prefácio, destaca dois aspectos em face à Ciência.

A Ciência pode ser encarada sob dois aspectos diferentes. Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, e o aspecto é de todo harmonioso, onde capítulos encadeiam em ordem, sem contradições. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir a maneira como foi elaborada, e o aspecto totalmente diferente descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições (CARAÇA, 1951, p. XIII).

O homem é um ser histórico, já que suas ações e pensamentos são permeados pelo tempo histórico e cronológico. A Ciência, na visão do autor, pode parecer como um organismo vivo, impregnado de condição humana nas palavras descritas na citação do próprio autor na qual as suas forças e suas fraquezas são

indissociadas das necessidades do próprio homem na sua luta pelo entendimento e libertação. A Matemática, portanto, não pode ser considerada uma ciência à parte. Cada geração assimila a herança cultural dos antepassados e estabelece projetos de mudança, ou seja, o homem está inserido no tempo.

Mesmo depois de muitos séculos de transformação do surgimento da técnica e ferramentas de tecnologia, diferentes aspectos se oferecem como uma referência fundamental, tanto para a crítica do presente, quanto para a elaboração de uma reflexão filosófica pautada na construção de uma civilização cosmopolita, reflexão esta que coloca o ser humano como verdadeiro centro do conhecimento e de suas possibilidades enquanto indivíduo dentro de uma coletividade, a espécie humana.

1.3 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O filósofo francês Pierre Lévy (1993) privilegia a análise de que as técnicas trazem consigo as implicações que elas têm sobre o cotidiano e nossas atividades, defende que a história das tecnologias da inteligência está intimamente ligada à história da humanidade. Em sua obra *As tecnologias da inteligência* (1993), sugeriu uma proposta para compreender um dos principais agentes de transformação das sociedades atuais, *a técnica*, e, para o autor, o ser humano é tratado como um agente moral e de comunicação de mensagens.

Numa abordagem diretamente ligada a ordem cultural simbólica, Lévy não estabelece distinção bem definida entre *o homem* e *a técnica*, nem entre *a vida* e *a ciência*, entre *o símbolo* e *a operação*. Lévy cita Kant e atribui ao filósofo alemão a função de estruturação do mundo que pode ser percebido por um sujeito transcendental, a-histórico e invariável. Reconhecidamente percebe-se que as características cognitivas universais do homem servem como instrumentos de sentir, de pensar e também conhecer a cultura como condição atrelada à época de cada geração. Diz Lévy:

Na época atual a técnica é uma das dimensões fundamentais onde está em jogo a transformação do mundo humano por ele mesmo. A incidência cada vez mais pregnante das realidades tecnoeconômicas sobre todos os aspectos da vida social, e também os deslocamentos menos visíveis que ocorrem na esfera intelectual obrigam-nos a

reconhecer a técnica como um dos mais importantes temas filosóficos e políticos do nosso tempo (LÉVY, 1993, p. 7).

No cenário contemporâneo há o desafio da reflexão entre *técnica, tecnologia e a educação* nas suas mais variadas formas. Porém, pode-se refletir sobre a formulação feita pela pesquisadora Vani Kenski, que na sua obra *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação* (2012), apresenta explicações a respeito das tecnologias, discorre sobre o que elas são e porque são essenciais, destacando sobretudo, o papel das mais recentes delas e de sua acessibilidade. Também aqui é possível localizar o posicionamento do estudo.

Sobre as definições de tecnologia, a autora sustenta como algo resultante do conhecimento derivado do uso do raciocínio humano, originando o “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” e também fala sobre técnica como sendo “as maneiras ou habilidades especiais de lidar com cada tipo de tecnologia para executar ou fazer algo” (KENSKI, 2012, p. 24). Apresenta as diversas fases da evolução das tecnologias ao longo do tempo, suas implicações e a sua relação com a educação.

E, como Lévy (1993), Kenski trata dos aspectos que caracterizam as Tecnologias de Informação e Comunicação, falando sobre a concepção de tecnologias da inteligência, que abordam as linguagens utilizadas na comunicação: oral, escrita e digital. Trata da ampliação das tecnologias digitais pelo uso da internet, e de como a evolução das tecnologias pode modificar as relações na atividade humana, interferindo na forma de pensar, sentir e agir e de reestrutura da sociedade.

Para Kenski (2003), os atributos das novas tecnologias tornam possível o uso das capacidades humanas em diferentes processos na educação, permitindo a realização de várias atividades que visam ao desenvolvimento da aprendizagem, valores pessoais, sociais e atitudes.

As novas tecnologias têm possibilidade de alterar “as qualificações profissionais e a maneira como as pessoas vivem cotidianamente, trabalham, informam-se e se comunicam com outras pessoas e com o mundo” (KENSKI, 2012, p. 22). Então, as mudanças ocorridas na sociedade devido à propagação das novas tecnologias, principalmente das tecnologias digitais, afetam a educação.

A maioria dos alunos hoje, nativos digitais⁴, pensam de forma diferenciada e utilizam outros tipos de estratégias quando resolvem problemas. Essa nossa visão baseia-se, além de outros autores, em Tikhomirov (1981), para quem o computador reorganiza a atividade cognitiva do ser humano, ou seja, o computador faz com que as pessoas resolvam problemas de maneiras diferentes.

Além disso, as TIC exigem também novas metodologias de ensino e uma “nova pedagogia”, que tem como pressuposto a cooperação e a participação intensa dos envolvidos descreve Kenski (2003). A autora citada acredita que novas práticas pedagógicas precisam ser elaboradas para que seja possível dar conta das inovações. Para ela, em um momento de grandes mudanças, a educação escolar é procurada como uma forma de garantir a formação de pessoas que dominem conhecimentos e tenham uma melhor qualidade de vida. A escola deve, portanto, estar preparada para receber essas pessoas.

Assim sendo, considerando o pensamento de Kenski, acredita-se que novas práticas pedagógicas precisam ser elaboradas e desenvolvidas. O que é levado em conta no trabalho apresentado.

A atuação como professora de Matemática fez com que a pesquisadora deste estudo percebesse e verificasse os desafios enfrentados pelos professores desta disciplina, no que se refere à busca e utilização de metodologias que favoreçam uma aprendizagem matemática satisfatória para os educandos. Assim, parece ser necessário que os docentes inovem suas aulas, para que assim os alunos possam ter apreço por elas.

Ao professor de Matemática compete não somente a mera transmissão de fórmulas e algoritmos, e sim, dar sentido a essa matéria. E, o ensino de Matemática tem o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados e a leitura de gráficos que se faz cada vez mais necessária (JACOBI; FLORA; KESSLER, 2011, p. 169).

A Matemática, desde os anos iniciais, é essencial para a formação do conhecimento crítico e abstrato, para construção dos saberes e para lidar com problemas do cotidiano. Sabendo-se que os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, de modo geral, têm curiosidade e vontade de aprender, o professor

⁴ Nativos digitais – segundo Prensky (2001), são os nascidos em um universo digital e que encaram com facilidade as mudanças do mundo tecnológico.

tem isto a seu favor, e então, deve cultivar e aproveitar esta situação para fazer do aprendizado algo que desperte o conhecimento.

Parece que a grande maioria das crianças está familiarizada com as TD e já sabe lidar com computadores e tablets, acredita-se ser possível utilizar estes meios para inovar as aulas de Matemática no processo de ensino e aprendizagem. Também as TD podem ser consideradas um bom recurso para o ensino de conteúdos de Estatística que fazem parte do currículo de Matemática do Ensino Fundamental.

É importante também que os professores dos anos iniciais estejam preparados para trabalhar com o ensino da Estatística, possibilitando aos alunos que o ensino desta disciplina traga experiências positivas e torne a aprendizagem com mais significado para estes.

Este trabalho apresenta uma pesquisa realizada no âmbito da Educação Matemática e da Educação Estatística Básica. O Ensino de Estatística, desde a Educação Infantil, é uma prática orientada, no Brasil, pelos PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1997). É possível citar autores como Guimarães (2014) que relata que a aprendizagem da Estatística vem sendo proposta desde o Ensino Fundamental como um reflexo das demandas sociais e da complexidade da sociedade que impulsionam o indivíduo na direção de um melhor entendimento de sua realidade. Para que seja considerado letrado estatisticamente tem-se que saber entender e comunicar dados baseados em informações, e ser capaz de posicionar-se de modo crítico diante delas. Para que isto aconteça, é preciso desenvolver o espírito investigativo natural do ser humano.

Em se tratando disto, é importante destacar, entre outros aspectos, como os professores que ensinam Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental devem fazer o seu trabalho pedagógico de modo a considerar as especificidades desta disciplina, o universo da criança e o lúdico como fator essencial que é importante que esteja presente nas práticas docentes.

Levando em consideração, também, o fato de que os alunos de hoje fazem parte de uma geração de nativos digitais, justifica-se a utilização de recursos digitais na alfabetização matemática e estatística por meio da utilização de objetos de aprendizagem.

Como acertadamente destaca Kenski (2012) os já mencionados atributos das novas tecnologias tornam possível o uso das capacidades humanas em processos diferenciados de aprendizagem e novas habilidades desta. Daí a necessidade de se pesquisar as condições subjetivas possibilitem reconstruir o tema

e formular o problema citado que se considera central nesse estudo. Com o intuito de avançar em uma pesquisa em tecnologias na formação de professores, surge a questão norteadora deste trabalho de mestrado: Como a utilização de objetos de aprendizagem de Matemática na disciplina de Estatística num Curso de Pedagogia pode contribuir para a formação dos futuros professores?

1.4 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar de que maneira objetos de aprendizagem na disciplina de Estatística na Graduação de Pedagogia podem contribuir para a formação dos futuros professores.

Para proceder a esta investigação estão listadas as seguintes etapas a serem desenvolvidas para chegar ao objetivo geral:

- a) Localizar nas obras de referências à utilização do tema como forma de estabelecer a relação que pode existir entre diversos autores;
- b) Verificar a relação que se pode estabelecer entre tecnologia e formação de professores;
- c) Analisar e selecionar objetos de aprendizagem específicos para o ensino de Estatística nas séries iniciais do Ensino Fundamental, em repositórios da internet;
- d) Utilizar os objetos de aprendizagem selecionados com os alunos de Pedagogia para a realização de levantamento de dados da presente pesquisa;
- e) Investigar o desenvolvimento de estratégias dos futuros professores na utilização dos OA selecionados durante o processo da pesquisa.

Para alcançar o seu objetivo, o trabalho se divide em quatro capítulos.

No primeiro capítulo é apresentada a delimitação do problema, os objetivos, e faz-se um resgate e análise de fragmentos das obras de Tikhomirov, Pierre Lévy, Vani Kenski, entre outros, analisando-as e tentando mostrar o que as obras possuem em comum, estabelecendo, assim, o lugar da pesquisa e considerações de ordem metodológica.

No segundo capítulo problematizam-se os diferentes aspectos do surgimento das tecnologias construindo um breve histórico da sua utilização na educação. Para isso, fala-se da geração de alunos da atualidade e a sua relação com as tecnologias digitais. Também é feita uma abordagem sobre os objetos de aprendizagem, que fazem parte desta pesquisa. Apresenta uma delimitação teórica estabelecendo-se uma analogia entre os conceitos e aplicação dos termos *técnica* e *tecnologia*, visando a reconstrução e significados destes, obtendo, desta forma, subsídios para auxiliar na avaliação que será realizada no quarto capítulo.

No terceiro capítulo, é feita explanação sobre a relação de futuros pedagogos com o ensino da Matemática. Também é vista a identificação ou não de professores em utilizar tecnologias digitais, no caso os OA, nas suas práticas pedagógicas.

No quarto capítulo, é apresentada a metodologia utilizada no trabalho, a fim de que esta possa assegurar que a Matemática e as tecnologias apresentadas não permaneçam algo puramente teórico e sem aplicação. Também será explicada a coleta de dados que foi feita com a observação das aulas apresentadas pelos acadêmicos e suas reações frente ao exposto, bem como a reflexão sobre suas práticas pedagógicas e a utilização de tecnologias digitais. Encontra-se aí, um dos principais objetos da pesquisa.

Busca-se identificar a leitura, a interpretação dos alunos em relação aos problemas, e como esses alunos participantes reagem aos problemas matemáticos frente a recursos digitais. A análise sobre o processo será feita durante todo estudo.

2 TECNOLOGIA E TÉCNICA

Em algum lugar, alguma coisa incrível está esperando para ser descoberta.
Carl Sagan

O presente capítulo possui dois objetivos. Primeiro, percorrer o caminho entre os significados e aplicação dos termos *técnica* e *tecnologia*, visando a reconstrução e estes conceitos e, segundo, obter subsídios para avaliar, no quarto capítulo, a propriedade da utilização do conceito na interação com a metodologia, assim como apontar as semelhanças e as diferenças entre os dois termos. Haja vista que o conceito de *tecnologia* percorreu, desde os gregos, um longo caminho e foi muito confundido com a *techné*, procede-se então a uma genealogia do mesmo, traçando uma linha cronológica que abrange a origem e a evolução do termo. Cita-se aqui então a análise feita por Bueno (1999) do texto de Vargas na obra *Para uma filosofia da tecnologia*:

A techné não se limitava à pura contemplação da realidade. Era uma atividade cujo interesse estava em resolver problemas práticos, guiar os homens em suas questões vitais, curar doenças, construir instrumentos e edifícios, etc. As technés gregas, eram, em princípio, constituídas por conjuntos de conhecimento e habilidades transmissíveis de geração a geração [...] O que, entretanto, designamos hoje de forma geral, por técnica não é exatamente techné grega. A técnica, no sentido geral, é tão antiga quanto o homem, pois aparece com a fabricação de instrumentos... E essa fabricação já corresponderia a um saber fazer: uma técnica (BUENO, 1999, p.81).

Com efeito, o texto de Vargas busca justificar uma leitura da técnica como uma força motivacional, constituída por conjuntos de conhecimentos e habilidades transmissíveis, ocupando um lugar de importância para a compreensão da totalidade da ideia de tecnologia.

A palavra tecnologia tem sua origem no grego *techné* que significa “técnica, arte, ofício” juntamente com o sufixo *logia* que significa “estudo”.

Vargas citado por Bueno (1999) apresenta a técnica como precursora e integrante da tecnologia como é conhecida hoje. A tecnologia, propriamente dita, se refere ao estudo dos procedimentos técnicos, num primeiro sentido, diretamente ligado àquilo que estes têm de geral e nas suas relações com o desenvolvimento da

civilização. E no sentido próprio, uma tecnologia em seu termo exato é empregada como a teoria ou a filosofia das técnicas, por isso no uso do termo *logia* – a palavra é usada em lugar de técnica ou conjunto de técnicas⁵.

Na mesma obra, citada anteriormente, encontra-se o comentário da autora, “o homem sem técnica seria abstração tão grande como técnica sem homem” e “só é humano aquele ser que possui a capacidade de se comunicar pela linguagem e habilidade de fabricar utensílios pela técnica” (BUENO, 1999, p. 81). É possível localizar na citação uma caracterização da técnica, porém existem interpretações semelhantes em outros autores.

Lembrando a Revolução Copernicana⁶, estabelecida pelo filósofo alemão Immanuel Kant (2010), em uma de suas obras de maior expressão e marco referencial do conhecimento teórico, *A Crítica da Razão Pura* de 1781, destaca o papel da racionalidade humana de ir além da mera observação e conformação com o que a natureza lhe oferece, exige dessa racionalidade, um maior rigor no trato com o que é apreendido pela experiência. Em outra obra, *Antropologia sobre um ponto de vista Pragmático*⁷, escrita em 1798, Kant (2006) também estabelece referência à evidente diferença entre o homem e os demais seres naturais por suas disposições.

Entre os *habitantes* vivos da terra, o ser humano é notoriamente diferente de todos os demais seres naturais por sua *disposição técnica* (mecânica, vinculada à consciência) para o manejo das coisas, por sua *disposição pragmática* (de utilizar habilmente outros homens em prol de suas intenções) e pela *disposição moral* em seu ser (de agir consigo mesmo e com os demais segundo o princípio da liberdade sob leis), e por si só cada um desses três níveis já pode diferenciar caracteristicamente o ser humano dos demais habitantes da terra (KANT, 2010, p. 216).

⁵ No dicionário de vocábulos técnicos de André Lalande, o autor comparou as técnicas a órgãos da vontade, cujo primeiro ponto de vista constituiria a morfologia e o segundo a fisiologia da palavra (LALANDE, 1993).

⁶ Revolução Copernicana – Importante atentar ao que se entende por “revolução copernicana em Filosofia”, que seria uma analogia à Teoria de Copérnico, principalmente no que se refere à localização da Terra no Sistema Solar, onde, a partir de Kant, os objetos deixam de ser o centro de nossa potencialidade de conhecimento, saindo a ênfase dos objetos para o humano, estando os objetos sujeitos à capacidade de conhecer deste humano e não o contrário. O homem passa a ser o sujeito do conhecimento.

⁷ No texto kantiano *Antropologia de um ponto de vista pragmático*, com tradução de Clélia Martins (2005) o olhar de Kant sobre a natureza do sujeito do conhecimento não é quantitativo, ilustro aqui com a citação do próprio Kant onde, logo no prefácio, ele afirma: Todos os progressos na civilização, pelos quais o homem se educa, têm como fim que os conhecimentos e habilidades adquiridos sirvam para o uso no mundo, mas no mundo, o objeto mais importante ao qual o homem pode aplicá-lo é o ser humano, porque ele é o seu próprio fim último. Conhecer, pois o ser humano segundo sua espécie, como ser terreno dotado de razão, merece, particularmente ser chamado de *conhecimento do mundo*, ainda que só constitua uma parte das criaturas terrenas (KANT, I. **Antropologia de um ponto de vista Pragmático**. p. 21).

As disposições naturais constituem um importante aspecto na formação do caráter do homem seja na relação com a espécie, ou na formação e desenvolvimento de suas habilidades, uma vez que este, por sua própria natureza, tem necessidade de ser um membro da sociedade civil, tal como a razão lhe apresenta o ideal ao qual está destinado.

Kant trata o homem não como um ser que está dominando a natureza simplesmente pela razão, mas a natureza e o ser humano como parte de um sistema (ideia de organismo) em que os elementos se articulam e que a razão o permite estar à vontade; ainda, uma metodologia que permite ao homem pensar as partes como causa do todo e o todo como causa das partes. Diz Kant que a natureza do ser humano é “experiência interna”. A racionalidade orienta o ser humano e a relação mais íntima e definidora deste ser humano, que é a que ele trava consigo mesmo.

É possível ver como Kant coloca a posição do ser humano entre os habitantes vivos da terra; este é notoriamente diferente de todos os demais seres naturais por sua disposição *técnica* (mecânica vinculada à consciência) por ser capaz de estabelecer o manejo dos objetos, possui a disposição *pragmática* (utilizar habilmente a relação com outros homens) e pela disposição moral (de agir consigo mesmo e com os demais segundo o princípio da liberdade sob leis), cada um desses três níveis diferenciam caracteristicamente o ser humano dos demais seres que habitam a terra. Ainda que a *disposição técnica*⁸ esteja presente, originariamente, na vida do homem.

A caracterização do ser humano como um animal racional já está contida na simples forma e organização de sua mão, de seus dedos e pontas de dedos, em parte na estrutura, em parte no delicado sentimento deles, porque a natureza não o tornou apto para uma única forma de manejo das coisas, mas para todas indefinidamente, portanto, para o emprego da razão, e com isso designou a capacidade técnica ou habilidade de sua espécie como a de um *animal racional* (KANT, 2010, p. 219).

⁸ Kant na segunda parte da sua obra *Antropologia de um ponto de vista pragmático*, com tradução de Clélia Martins (2006), destaca as características antropológicas do homem. Seleccionamos apenas a *disposição técnica* para destacar, uma vez que ela vem ao encontro de temas que serão abordados na pesquisa. Com este recorte, não estou só relacionando a literatura básica, senão também, estabelecendo um destaque ao horizonte da *técnica*.

Na citação nota-se que Kant se utiliza da ideia de que o homem está originariamente destinado a se aperfeiçoar segundo os fins que ele mesmo assume.

Segundo o dicionário de filosofia de Nicola Abbagnano (1982, p. 906), “a tecnologia é o estudo dos processos técnicos de um determinado ramo de produção industrial ou de mais ramos”. No mesmo dicionário citado, é possível verificar que “técnica compreende todo conjunto de regras aptas a dirigir eficazmente uma atividade qualquer”. A tecnologia vai muito além de meros equipamentos, pois está presente ao longo de toda a vida humana.

Sancho (2001, p. 27), em outra abordagem, relata que as tecnologias podem ser classificadas em três grupos: I) físicas: que são as inovações de instrumentos; II) organizadoras: formas de como nos relacionamos com o mundo e como os diversos sistemas produtivos estão organizados e; III) simbólicas: que estão relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas. Essas tecnologias estão interligadas e são interdependentes.

No universo de estudos sobre técnica e tecnologia, uma grande parte da literatura busca reconstruir os conceitos, e é neste sentido que, por exemplo, Bueno (1999) conceitua tecnologia como sendo de importância prática:

Um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gera a sua qualidade de vida. Há uma constante necessidade do ser humano criar a sua capacidade de interagir com a natureza, produzindo instrumentos desde os mais primitivos até os mais modernos, utilizando-se de um conhecimento científico para aplicar a técnica e modificar, melhorar, aprimorar os produtos oriundos do processo de interação deste com a natureza e com os demais seres humanos (BUENO, 1999, p. 87).

Observa-se que tecnologia envolve todo um conjunto de técnicas, de habilidades e conhecimentos que são utilizados para o desenvolvimento, para a construção e utilização de ferramentas e objetos para atingir determinado resultado visando a melhoria de vida e estando, portanto, relacionada com o desenvolvimento da humanidade. De acordo com Borba e Penteado:

A perspectiva histórica sugere que os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas (BORBA; PENTEADO, 2001, p.46).

Percebe-se que não há uma justaposição entre técnica e seres humanos, como se uma se juntasse a outra, e sim uma interação entre estes.

Os seres humanos precisaram desenvolver técnicas, ou seja, habilidades e conhecimentos para a produção de bens materiais e para a realização de atividades adaptando-se a diferentes lugares. O homem, com o uso do raciocínio, adquire conhecimentos que quando colocados em prática dão origem às tecnologias destaca Kenski (2012, p. 15), e com o domínio dessas garantiram a sua sobrevivência.

Com efeito, a afirmação de Kenski avança na exploração de todas as possibilidades que abriria sua indicação da relação entre a técnica e a antropologia, este conhecimento então visa o interesse prático de aplicação vislumbrado também por Lévy, que compreendeu a dimensão e a importância da evolução da técnica como sendo, “uma das dimensões fundamentais onde está em jogo a transformação do mundo humano por ele mesmo” (LÉVY, 1993, p. 7).

Kenski (2012) sustenta ainda, que as tecnologias são tão antigas quanto à espécie humana, e considera que foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias. Estas tecnologias são utilizadas pelas pessoas desde o início da civilização em seus tempos mais remotos. Estão em todo lugar e englobam todas as coisas que a espécie humana consegue criar e utilizar. Portanto, tecnologia pode ser considerada uma forma de poder, no sentido de que, com o uso das inovações tecnológicas, os seres humanos têm a possibilidade de ampliar seus conhecimentos e domínios.

Cada época teve um desenvolvimento tecnológico diferente, sendo marcada pela criação de elementos tecnológicos que se fizeram importantes para a sobrevivência da espécie humana. No mundo contemporâneo prevalecem as mais novas tecnologias e seus desdobramentos na economia, na cultura e na sociedade. Segundo o filósofo francês Lyotard (1993 apud Kenski, 2012, p.18), a tecnologia representa, ainda hoje, um grande desafio para a humanidade, sendo necessário ao homem acompanhar o movimento do mundo adaptando-se aos avanços tecnológicos que são colocados a todos.

Numa leitura mais contemporânea sobre o tema das revoluções culturais e cognitivas destaca-se o pensamento do filósofo francês Michael Serres que, em sua extensa obra tem, sem dúvida, produzido um pensamento bem original, no qual expõe um sentido não antropocêntrico ao discurso, incluindo os universos da

natureza e da técnica. Suas ideias exploram as redes compostas de ligações humanas e não humanas. Estabelece uma comunicação às forças da natureza e a simbiose que existe entre os seres. Interliga a ética e a ecologia, de modo que elas possam ter referências comuns para pensar a condição humana diante das transformações tecnológicas. Norteia, por pontos fundamentais, a sua perspectiva de pensar a revolução informacional. Evidencia isso no seu artigo “Les Nouvelles Technologies: revolution, culturelle et cognitive”⁹. Para Serres, a análise das Tecnologias da Informação e Comunicação possibilita revelar novos caminhos de compreensão. A assim chamada antropotécnica de Serres coloca a invenção do computador como elemento de transformação na produção de informação e comunicação (SERRES, 2007).

As qualidades de comunicação podem ser expressas nas relações entre as pessoas. A técnica e a tecnologia estão diretamente conectadas à comunicação e à produção de informação. Alro e Skovsmose (2010, p. 12) também afirmam que a comunicação é fundamental na produção de informação: “a transmissão de informações é a primeira função da comunicação, mas em um nível mais fundamental, o ato de comunicação define a situação que vai dar sentido às mensagens trocadas”.

A comunicação vai além do que se percebe de imediato, de uma simples transferência de informações de uma parte para outra. Assim, o ato de comunicar, por si mesmo, merece destaque no processo de aprendizagem.

As tecnologias quando utilizadas para a comunicação, segundo Lévy, são as tecnologias da inteligência, também apresentadas como *linguagens*: a oral, a escrita e a digital. Gabriel (2013, p. 10) cita análise feita por Lévy (1993) sobre as “tecnologias da inteligência”, como aquelas que desenvolveriam “raciocínios abstratos utilizando recursos cognitivos exteriores ao sistema nervoso”. Essas tecnologias “tiveram, e ainda têm um papel fundamental no estabelecimento dos referenciais intelectuais e espaçotemporais das sociedades humanas”, destaca Lévy (1993, p. 75). E ao se utilizar o conceito “tecnologias da inteligência”, a relação entre tecnologia e ser humano tomam uma nova proporção. A tecnologia que antes

⁹Michael Serres – “Les Nouvelles Technologies: revolution, culturelle et cognitive” TIC’s & Revoluções Culturais e Cognitivas, 2007. Por Maelströmlife em POLÍTICA, TECNOLOGIA E MÍDIA. Ednei de Genaro, abril de 2011.

era relacionada, somente, à extensão do corpo humano, adquire uma nova dimensão.

Também, segundo o mesmo autor, nenhum tipo de conhecimento é independente do uso de tecnologias da inteligência. Então, não se pode declarar que alguma dessas tecnologias tenha maior valor que outra. E que é inconcebível considerar que as antigas técnicas sejam culturais e impregnadas de valores, enquanto as novas sejam contrárias à vida, como ainda é relatado por Lévy (1993).

Quando se trabalha com conceito de tecnologias da inteligência, é possível se aproximar do conceito contemporâneo de tecnologia, em que a relação com o ser humano passa a ser outra. Até pouco tempo, o que se observava ao analisar o desenvolvimento das tecnologias em geral era que pesquisas estavam focadas na busca de se estender os sentidos do ser humano. Nessa perspectiva, as máquinas eram entendidas como aspectos efetivamente a serviço do homem.

As tecnologias somadas à competência técnica, de certa forma, começaram a exercer, também, um papel no coletivo social, como forma de um sistema interativo com o surgimento das redes, propondo um universo interativo, onde as novas perspectivas sobre as tecnologias estão diretamente ligadas ao mundo da subjetividade e da criatividade humana.

Como acertadamente destaca Pretto (1999), o surgimento das redes nos oferecem elementos para que se realize a ideia de um novo poder que combinado com a tecnologia abrem uma nova dimensão para a relação da técnica com a sociedade.

A existência das redes representa a busca pela diminuição das distâncias e pela possibilidade da onipresença. As redes são sinônimo de poder, onde encontramos informação, mercadoria, velocidade e conectividade global. O ponto básico passa a ser, então, a conectividade (PRETTO, 1999, p. 162).

Com efeito, pode-se dizer então que as redes estabelecem, também, uma nova forma abrangente de comunicação. O poder de alcance das redes determina que o homem atualmente vive em uma civilização cosmopolita e globalizada. A rede comunica. Kenski (2012, p. 34) define redes como sendo, “mais do que uma interligação de computadores, são articulações gigantescas entre pessoas conectadas com os mais diferenciados objetivos”, e a internet é o ponto de encontro

de tudo isto. A adoção das redes de comunicação nas escolas traz possibilidades diversas para que as pessoas possam se comunicar e compartilhar informações. E, através das redes de comunicação as escolas têm a possibilidade de apresentar uma maior integração com outras escolas e com o mundo contemporâneo, possibilitando que os espaços escolares sejam locais de produção coletiva. Com as tecnologias digitais na escola existe a possibilidade de construir o que Pierre Lévy (1993) chama de Inteligência Coletiva¹⁰, uma vez que se trata da redução de distâncias entre pessoas e escolas.

Como as Tecnologias da Informação e Comunicação são um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de forma integrada com um objetivo comum, estas são utilizadas das mais diversas formas, na indústria, no comércio, no setor de investimentos e na educação, e englobam um leque de tecnologias, desde a linguagem oral até a linguagem digital.

Segundo Kenski (2012, p. 27-28), o uso dos meios de comunicação em massa compreende tecnologias específicas de informação e comunicação. Estes - jornais, revistas, rádio, cinema, vídeo etc. - ampliam o acesso a informações e se fundamentam no uso da linguagem oral, escrita e da síntese entre som, imagem e movimento.

Hoje, a diversidade de informações à disposição da humanidade, e a velocidade com que elas chegam, possibilitam diferentes maneiras de buscar o conhecimento. Então, as tecnologias digitais podem ser vistas como potencializadoras dos processos de ensino e aprendizagem, pois trazem crescimento e expansão da realidade vivencial em diferentes aspectos. Não se pode ignorar a possibilidade de integração das tecnologias digitais na educação.

Conforme visto, as três formas de tecnologias: oral, escrita e digital coexistem, mas é necessário reconhecer a significativa velocidade de comunicação da era digital.

As tecnologias digitais apresentam-se articuladas com as tecnologias eletrônicas de informação e comunicação e têm o computador e a internet como instrumentos principais. A tecnologia digital apresentou ampliação com a chegada

¹⁰ Segundo Lévy (2003, p. 28), a inteligência coletiva é “[...] uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”. Tem em vista o reconhecimento das habilidades que se encontram nos indivíduos, a fim de coordená-las para serem usadas em favor da coletividade. A coordenação dos inteligentes coletivos ocorre com a utilização das tecnologias da informação e comunicação.

da internet, modificando as relações nas atividades humanas e interferindo nas formas de pensar, sentir e agir.

O estilo digital engendra, obrigatoriamente, não apenas o uso de novos equipamentos para a produção e apreensão do conhecimento, mas também novos comportamentos de aprendizagem, novas racionalidades, novos estímulos perceptivos. Seu rápido alastramento e multiplicação, em novos produtos e em novas áreas, obriga-nos a não mais ignorar sua presença e importância (KENSKI, 1998, p.61).

Cada nova tecnologia utilizada na educação passou a coexistir com as anteriores, acumulando e se complementando. Como já visto, o desenvolvimento tecnológico passou por profundas modificações a partir da segunda metade do século XX e, no entanto, muitas práticas pedagógicas continuam realizadas de forma mecânica. O simples domínio da técnica não possibilita o uso da tecnologia no seu sentido pleno.

Aprender a usar um computador, por exemplo, não é garantia de que o seu uso se dará plenamente. Ao contrário, com a disseminação das tecnologias digitais aproximando-se da capacidade de operar com as ideias, não se deve somente pensar em práticas pedagógicas centradas na lógica da assimilação. Sendo assim, acredita-se que de nada adianta imaginar em preparar o aluno para o futuro, caso essa preparação continue centrada no ensinamento e no aprendizado de técnicas para o simples uso das tecnologias. Essa ideia requer pensar no desenvolvimento de competências para a utilização das novas tecnologias da comunicação e da informação.

Os avanços das novas tecnologias representam um desafio para a educação, sendo a área educacional uma das mais favorecidas e que passa por uma revolução, visto que, além de estar imersa num contexto social e histórico, tem a responsabilidade de procurar novos caminhos para a compreensão dos processos de aprendizagem e desenvolvimento humanos.

Portanto, a educação necessita adaptar-se aos avanços tecnológicos, orientando as pessoas para a utilização de maneira crítica destas novas tecnologias. E com a utilização das tecnologias digitais, seja possível passar a ter uma

aprendizagem ativa¹¹, em que o aluno se coloca no centro da educação, passando de passivo para agente ativo. Para Moran Masetto e Behrens (2013, p.80):

O reconhecimento da era digital como uma nova forma de categorizar o conhecimento não implica descartar todo caminho trilhado pela linguagem oral e escrita, nem mistificar o uso indiscriminado de computadores no ensino, mas enfrentar com critérios os recursos eletrônicos como ferramentas para construir processos metodológicos mais significativos para aprender.

Nesse contexto, o conhecimento, a informação e a comunicação não acontecem de um só formato, mas constituem novas formas de linguagem social: a digital. Sendo assim, as tecnologias digitais entraram no cotidiano do ser humano, mudando o modo como vive.

Sendo as tecnologias digitais um dos interesses desta pesquisa de mestrado, será dado maior destaque a elas.

2.1 TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

O ser humano, ao longo do seu desenvolvimento, usa o conhecimento que produz para compreender o mundo e viver melhor. Sistematiza este conhecimento, modificando e adequando aquilo que é necessário à sua sobrevivência. Diante disso, Brito e Purificação descrevem que:

Na totalidade das formas de existência do ser humano, os grupos sociais criam, de geração em geração, formas de continuidade de transmissão de conhecimento, valores, regras, normas, procedimentos, com o intuito de garantir o convívio entre os homens e difundir a cultura de cada sociedade, o que ocorre por meio de educação (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2011, p. 22-23).

A educação se faz necessária e está sempre presente na vida das pessoas, no ato de aprender, de ensinar, de aprender e ensinar, de saber, de fazer ou de conviver (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2011). Assim como a educação, também atualmente se vive em um mundo em que as tecnologias fazem parte e interferem

¹¹ Aprendizagem Ativa, segundo Santos (2001), se dá quando os alunos reconhecem o que estão aprendendo como importante, e tornam isto parte deles. Quando estão aprendendo, fazem relações com experiências anteriores e sabem aplicar o aprendido na vida prática. O aluno deve aprender pelo seu próprio esforço.

no cotidiano das pessoas. Então, é importante perceber que o avanço das tecnologias digitais está presente na maioria dos setores, dentre eles, a sociedade e a escola, que não pode e nem deve ignorá-las. De acordo com Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 13) “não há dúvida de que o mundo digital afeta o modo de comunicar-se e de aprender”.

Como afirma Lévy (1999), a tecnologia oferece diversas possibilidades ao conhecimento humano, destacando ainda que a principal mudança que se verifica ocorre nos processos de aprendizagem, onde se estabelece novos padrões para a aquisição dos conhecimentos.

Assim, diante da chegada da informática pelos computadores, pode-se obter um novo modo de interpretação, provocando mudanças no pensar e no agir (LÉVY, 1993). A relação entre ser humano e computador gera novas formas de relação entre professor e aluno, gerando também novas descobertas em sala de aula, promovendo uma reorganização da atividade criativa do indivíduo, que pode ser exemplificada na citação de Tikhomirov, dada a seguir:

Portanto, não estamos nos confrontando com o desaparecimento do pensamento, mas com a reorganização da atividade humana e o aparecimento de novas formas de mediação nas quais o computador como uma ferramenta da atividade mental transforma esta mesma atividade (TIKHOMIROV, 1981, p. 12).

Como pode ser percebido no que destaca Tikhomirov, o computador provoca uma reorganização da atividade humana. Sendo assim, a citação acima apresenta a possibilidade de semelhança com a noção de “modelagem recíproca” proposta por Borba, Silva e Gadaniadis (2014), na qual “o computador é uma ferramenta vista de modo que molda o ser humano ao mesmo tempo em que é moldado por ele”.

Essa reorganização surge pelas transformações que ocorrem no cérebro humano devido à crescente disseminação tecnológica. Segundo Gabriel (2013, p. 51), “a capacidade de processamento e memória dos computadores expande nosso cérebro: guardamos números de telefones e informações nos celulares, nos notebooks, na web”, e, ainda para esta autora, “quanto mais conexões temos, mais incorporamos as funcionalidades do ambiente digital, expandindo o nosso ser”.

As mudanças do cérebro transformam o mundo atual e, conseqüentemente, o modo como o homem hoje aprende e se desenvolve. Essas transformações estão

ocorrendo de forma cada vez mais rápida. Então, tem-se a necessidade dos educadores acompanharem essas mudanças e adaptarem os processos educacionais.

A aprendizagem mediada por essas tecnologias digitais vai além das capacidades e habilidades adquiridas por meio da memorização e repetição, método tradicional, que muitas vezes é transmitido e ensinado aos jovens. Como relata Lévy (1993) nas sociedades em que predomina a transmissão oral e escrita, a aprendizagem é baseada na reprodução e na repetição, e então se baseia na linearidade dos saberes.

Na atualidade, as tecnologias digitais, por possibilitarem aprendizagens abertas e não lineares, oferecem novos desafios. Entretanto, o maior desafio está justamente em produzir conhecimento e realizar um manejo criativo e crítico sobre esse mundo informatizado.

Ainda, segundo Kenski (2012), quando a tecnologia de informação e comunicação é inserida no âmbito educacional, o professor deixa de ser a única fonte de informação e seu papel passa a ser o de orientador e mediador do saber. Nesse contexto, o aluno também muda sua postura, deixando de ser apenas receptor de informação e passando a ser construtor da aprendizagem, mobilizando suas capacidades cognitivas.

As tecnologias digitais pedem “uma reestruturação ampla dos objetivos de ensino e aprendizagem e, principalmente do sistema escolar” (KENSKI, 2012, p. 102). A reestruturação deverá acontecer na maneira como se dá a gestão da educação, a reformulação dos programas pedagógicos, a interdisciplinaridade dos conteúdos, o relacionamento dessas instituições com a comunidade. Mas, as escolas não acabarão e as novas tecnologias deverão ser vistas como oportunidades para impulsionar a educação. O professor tem um papel fundamental nesse novo mundo digital, em meio às novas tecnologias. Tem um papel de mediador, de catalisador de reflexões e informações desse ambiente complexo e rico, e não mais de um provedor de conteúdos.

Segundo Ponte (2004, p.24), “a escola tal como a conhecemos hoje, terá inevitavelmente de mudar e será, com grande possibilidade, irreconhecível dentro de algumas décadas”. Essas mudanças irão ocorrer gradativamente, mas não tirarão da escola a função principal em relação à educação, de ser, de acordo com o autor

citado acima, o “elemento fundamental na construção do conhecimento e na definição das identidades sociais e individuais”.

As características das tecnologias digitais tornam possível o uso das capacidades humanas em diferentes processos na educação, permitindo a realização de várias atividades que visam ao desenvolvimento da aprendizagem, valores pessoais, sociais e atitudes.

A interação proporcionada por softwares especiais e pela internet, por exemplo, permite a articulação das redes pessoais de conhecimentos como objetos técnicos, instituições, pessoas e múltiplas realidades (...) para a construção de espaços de inteligência pessoal e coletiva (KENSKY, 2003, p.5).

As tecnologias digitais apresentam-se como aprendizagens abertas e não lineares, oportunizando a adoção de um trabalho colaborativo, pela internet, entre professores, escolas diversas do mundo oferecendo novos desafios. Considerando que um dos maiores desafios está em produzir conhecimento e utilizar os recursos tecnológicos na criação de situações-problema que sejam significativas para os alunos, realizando um manejo criativo e crítico sobre esse mundo informatizado. Moraes (1999 apud Brito; Purificação, 2011, p. 24) argumenta que, “tanto a informática como qualquer outro recurso tecnológico, aplicados à educação, podem ser apenas instrumentos reprodutores de velhos vícios”, não favorecendo, assim, a educação. Concorda-se aqui com Napoleão citado por Niskier quando fala que:

A tecnologia usada na educação não se reduz à utilização de meios. Ela precisa ser necessariamente um instrumento mediador entre o homem e o mundo, o homem e a educação, servindo de mecanismo pelo qual o educando se apropria de um saber, redescobrando e reconstruindo o conhecimento (NAPOLEÃO apud NISKIER, 1993, p. 11).

É preciso, então, que os educadores se apropriem das novas tecnologias e que saibam utilizá-las adequadamente para direcionar bem o seu uso, bem como seus recursos. Segundo Kalinke (2014, p.27), “a subutilização, ou a utilização equivocada (da tecnologia) pode ser mais prejudicial do que não incorporá-la ao processo educacional”. Cita-se ainda Kenski, para quem:

As novas tecnologias de comunicação movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado. Quando bem utilizadas, provocam alteração do comportamento de professores e alunos, levando-os ao melhor e maior conhecimento do conteúdo estudado (KENSKI, 2012, p.45).

As tecnologias digitais presentes atualmente no ambiente escolar podem permitir diferentes maneiras de exploração de conteúdos. E, conhecer, saber utilizar com destreza as ferramentas que trabalham, permite que todas as suas potencialidades sejam exploradas, enquanto o seu uso inadequado, como dito anteriormente, compromete o ensino. Nesse sentido, Borba e Penteado (2001), entendem que:

Uma nova mídia, como a informática, abre possibilidades de mudança dentro do próprio conhecimento e que é possível haver ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento. Não se trata de dizer que existe uma relação biunívoca entre conhecimento e pedagogia ou entre mídia e pedagogia (BORBA; PENTEADO, 2001, p.43).

Entende-se que uma nova mídia ou uma nova tecnologia não determinam a prática pedagógica, mas que pode haver harmonia entre o enfoque pedagógico e as tecnologias utilizadas. A prática pedagógica também deve estar em harmonia com uma visão de conhecimento que privilegia o processo, e não o produto final.

2.2 TECNOLOGIAS E NATIVOS DIGITAIS

Nesta etapa serão destacadas as tecnologias digitais e a relação destas com a *geração Z*, os nativos digitais. Para isso, serão feitas considerações sobre as principais gerações nos últimos 50 anos.

De acordo com Pilcher apud Gabriel (2013, p. 85), “Uma geração é considerada um grupo de pessoas dentro de uma população que experimenta os mesmos eventos significantes em um determinado período de tempo”. Toda geração exerce grande influência nas gerações seguintes.

Segundo Gabriel (2013, p. 85) e Fava (2014, p. 43), no mundo ocidental, as principais classificações recentes de gerações dos últimos 50 anos são:

- a) *Baby boomers* (nascidos de 1946 a 1964) – é a geração que nasceu após a Segunda Guerra Mundial, que foi marcada por um aumento das taxas de natalidade; geração que lutou por liberdade;
- b) *Geração X* (nascidos entre 1960 e início dos anos 1980) – É tida como a geração competitiva;
- c) *Geração Y* (nascidos entre 1980 e início da década de 2000) – nasceram com o desenvolvimento da tecnologia digital;
- d) *Geração Z* (nascidos a partir do início da década de 2000) – Também conhecidos como nativos digitais. Não gostam de utilizar materiais didáticos impressos e analógicos; preferem o digital. É uma geração regida pela velocidade da tecnologia, razão pela qual estão sempre agitados e impacientes.

Esses jovens, que encaram com facilidade as mudanças do mundo tecnológico, também nomeados por Prensky (2001) de nativos digitais, nasceram em um universo digital e como relata o mesmo autor:

[...] estão acostumados a receber informações muito rapidamente. Eles gostam de realizar múltiplas tarefas. Eles preferem seus gráficos antes de seu texto e não o contrário. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto¹²). Eles funcionam melhor quando ligados a uma rede (PRENSKY, 2001, p. 2).

A geração atual dos estudantes tem grande acesso e contato cada vez maior com as novas tecnologias, e para esses jovens as novas tecnologias digitais – computadores, smartphones, tablets, etc. – são os principais mediadores de conexões de pessoas com pessoas (FAVA, 2014).

Levando em conta que, muitas vezes, os professores e profissionais da área de educação são das gerações analógicas *baby boomers* e *X*, e que os estudantes são das gerações digitais *Y* e *Z*, tem-se a necessidade de que os educadores conheçam as características predominantes dessas gerações digitais para poderem

¹² Hipertexto – texto que possui estrutura e navegação por meio de links, podendo ser simples textos ou qualquer tipo de mídia, permitindo salto de um para outro. Os itens de informação não estão ligados linearmente.

desenvolver processos educacionais que sejam mais indicados a essas gerações (GABRIEL, 2013).

Como visto nos textos precedentes, as tecnologias digitais vêm com grande potencial para revolucionar a educação, provocando uma revisão dos métodos tradicionais de ensino, e oferecendo novas formas de ensino e de aprendizagem.

Estas tecnologias digitais fazem com que as instituições de ensino sigam para uma aprendizagem mais participativa e integrada, surgindo a necessidade de posturas diferenciadas dos professores e alunos, e novos hábitos nos modos de ensinar e aprender. Para isso é necessário que os educadores estejam preparados para as mudanças, não criando resistência ao incorporá-las nas suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, Ponte (2004) em pesquisa realizada com professores em um curso de formação a docentes, buscou identificar os desafios que as Tecnologias da Informação e Comunicação apresentam na formação destes e assinala atitudes que puderam ser encontradas:

Alguns, olham-nas com desconfiança, procurando adiar o máximo possível o momento do encontro indesejado. Outros, usam-nas na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as integrar na sua prática profissional. Outros, ainda, procuram usá-las nas suas aulas sem, contudo, alterar as suas práticas. Uma minoria entusiasta desbrava caminhos, explorando incessantemente novos produtos e ideias, porém defronta-se com muitas dificuldades como também perplexidades [...] (PONTE, 2000, s/p.).

Pode-se observar, então, que quando é apresentada uma nova tecnologia aos professores, podem ocorrer posições de insegurança por não dominarem bem a utilização dos recursos tecnológicos e não se sentirem capazes perante a maior parte dos alunos que, provavelmente, já possuem grande conhecimento e amplo acesso às inovações tecnológicas; posições de ceticismo por não oferecer espaço adequado e apoio ao professor, mesmo que a escola seja equipada com modernas tecnologias. Estes são alguns dos desafios encontrados, mas o maior encontra-se na formação docente para enfrentar estes problemas. Os professores têm a possibilidade de se sentir mais seguros ao lidar com seus alunos e conseguir aproveitar e explorar as potencialidades que os recursos tecnológicos oferecem, se os mesmos tiverem uma formação adequada para lidar com as novas tecnologias. Podendo assim, aproveitar o interesse natural dos alunos pelas tecnologias,

capacitando-os para as exigências da sociedade e do mundo. A sala de aula poderá ser um espaço de aprendizagem ativa e reflexão coletiva.

Dessa forma, como relatam Moran, Masetto e Behrens (2013, p.79): “A tecnologia precisa ser contemplada na prática pedagógica do professor, a fim de instrumentalizá-lo a agir e interagir no mundo com critério, com ética e com visão transformadora”. Então, o professor deve levar em conta que a era digital vem com grande velocidade e se apresenta hoje em dia, em todos os campos, no que é fundamental aceitá-la como aliada e não criar resistência para incorporá-la nas suas práticas pedagógicas.

Essas transformações que ocorrem na maneira de pensar e agir se refletem com maior força no comportamento das novas gerações que convivem naturalmente com computadores, e suas relações com a educação.

A linguagem digital, [...] impõe mudanças radicais nas formas de acesso à informação, à cultura e ao entretenimento. O poder da linguagem digital, baseado no acesso a computadores e todos os seus periféricos, à internet, aos jogos eletrônicos [...], com todas as possibilidades de convergência e sinergia entre as mais variadas aplicações dessas mídias, influencia cada vez mais a constituição de conhecimentos, valores e atitudes. Cria uma nova cultura e uma outra realidade informacional (KENSKI, 2012, p. 33).

Para Kenski (2003), os atributos das novas tecnologias tornam possível o uso das capacidades humanas em diferentes processos na educação, permitindo a realização de várias atividades que visam ao desenvolvimento da aprendizagem, valores pessoais, sociais e atitudes.

A possibilidade de utilização de recursos digitais para a educação, na forma de simulações e atividades interativas é a de ter uma aprendizagem de maneira com que os conteúdos tenham mais significado que a obtida pelos meios tradicionais de ensino.

Nesse contexto, a incorporação das tecnologias digitais no ensino pode ser o instrumento integrador que faltava. Perrenoud (2000, p. 56) afirma que saber utilizar as novas tecnologias está entre as novas competências exigidas para ensinar na atualidade. Diante disso e do que já foi exposto, os professores e as escolas não podem ignorar as tecnologias digitais.

Na escola, é fundamental a incorporação das novas tecnologias na educação, saber o que significam no mundo contemporâneo, e entendê-las como fruto de uma produção social, percebendo a dimensão social da ciência e técnica, mas não simplesmente aderir às tecnologias. O desafio é pensar em práticas pedagógicas que deem conta de trabalhar adequadamente com estas novas tecnologias, preparando os alunos para o mundo atual, tendo a possibilidade de construir um novo espaço de educação e comunicação.

Sabendo da importância que as tecnologias digitais têm para a educação e de acordo com a argumentação de D'Ambrósio (1996, p. 56) de que “o maior desafio é fazer uma matemática integrada ao pensamento e ao mundo modernos”, é que optou-se pela utilização de recursos digitais, os OA, como alternativa para ensinar Matemática a futuros pedagogos. Através disso pode-se dizer que é necessário que eles dominem bem esses recursos. Já que poderão atuar como professores e utilizar, também, os mesmos recursos digitais com seus alunos do Ensino Fundamental.

2.3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OA)

A tecnologia digital traz importantes repercussões nas pesquisas em Educação Matemática e possibilita ao homem entrar em contato com diferentes ferramentas interativas digitais como objetos dinâmicos e manipuláveis.

A linguagem LOGO foi desenvolvida na década de 60 no MIT - *Massachusetts Institute of Technology*, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos - pelo matemático Seymour Papert. E em meados da década de 70, foi que começaram a testar a linguagem LOGO fora dos laboratórios, um recurso para a Educação que faz uso da tecnologia digital (PAPERT, 1988).

O autor citado já conjecturava o alcance das mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem ao desenvolvê-lo. Seria a “tartaruga” do ambiente de programação LOGO, no qual estudantes exploram e vivenciam movimentos da tartaruga através dos comandos “para frente/para trás” e “para direita/para esquerda” – tendo acesso a importantes conceitos da geometria. Com este programa poderiam ser criados modelos, fazer simulações, experimentar situações.

Hoje, existem diversos recursos digitais à disposição da educação que possibilitam a inserção da cultura do virtual na escola. Exemplos dessas ferramentas

interativas digitais são os objetos de aprendizagem, que podem ser manipulados e permitem elaborações e construções mentais.

Existem diversas definições propostas por vários autores, para objetos de aprendizagem e serão apresentadas algumas delas. Wiley (2000, p.7) define objeto de aprendizagem como sendo “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem”.

Muzio et al. (2001), utilizam o termo objeto de aprendizado como: aquele que é designado e/ou utilizado para propósitos instrucionais. Esses objetos podem ser mapas e gráficos, demonstrações em vídeos e simulações interativas.

Em Sá Filho e Machado (2003), a definição para objetos de aprendizagem é a seguinte: recursos digitais, que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível.

A definição de objeto de aprendizagem que vem ao encontro dos critérios estabelecidos por esta pesquisa e a qual será usada, foi formulada a partir dos estudos e discussões realizadas pelo Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática, que, como citado na Introdução, define objeto de aprendizagem como sendo “qualquer recurso virtual multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de dar suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio de atividade interativa, apresentada na forma de animação ou simulação”. Entende-se como “poder ser reutilizado”, como a capacidade que o objeto tem de ser utilizado novamente da mesma forma ou de forma similar. A reusabilidade pressupõe, também, a existência de um sistema de catalogação de objetos de aprendizagem para que se possa assegurar acessibilidade, pela possibilidade de acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-los em muitos outros locais.

Isto quer dizer que qualquer pessoa pode ter acesso e uso, simultaneamente, a outros usuários. Também, segundo Wiley, essas são as diferenças fundamentais entre os meios de comunicação tradicionais e os OA.

Embora existam várias definições para objetos de aprendizagem e não haja um consenso sobre a definição desse termo, vários autores, segundo Castro Filho (2007), concordam que objetos de aprendizagem devam:

- a) Ser digitais, isto é, possam ser acessados através do computador, preferencialmente pela internet;

- b) Ser pequenos, ou seja, possam ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas: um objeto de aprendizagem é como um pequeno software, com recursos de interatividade, voltado para a aprendizagem de um conteúdo específico;
- c) Focalizar em um objetivo de aprendizagem único, isto é, cada objeto deve ajudar os aprendizes a alcançar o objetivo especificado.

Pesquisadores indicam fatores que favorecem o uso de Objetos de Aprendizagem na área educacional (LONGMIRE, 2001; SÁ FILHO; MACHADO, 2004; PRATA; NASCIMENTO, 2007):

- a) Flexibilidade: os Objetos de Aprendizagem são construídos de forma simples e, por isso, já nascem flexíveis, de forma que podem ser reutilizáveis sem nenhum custo com manutenção;
- b) Facilidade para atualização: como os OA são utilizados em diversos momentos, a atualização dos mesmos em tempo real é relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos a esse objeto estejam em um mesmo banco de informações;
- c) Customização: como os objetos são independentes, a ideia de utilização dos mesmos em um curso ou em vários cursos ao mesmo tempo torna-se real, e cada instituição educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los da maneira que mais convier;
- d) Interoperabilidade: os OA podem ser utilizados em qualquer plataforma de ensino em todo o mundo;
- e) Indexação e procura – a padronização dos OA é feita para facilitar a procura por um determinado objeto. Esses padrões foram estruturados pela Global Learning Consortium, Inc. (IMS), um consórcio mundial de empresas e pesquisadores, que tem como intenção padronizar o armazenamento e a distribuição destes recursos digitais. Esses padrões deram origem aos roteiros que são diretrizes pedagógicas para explicação e desenvolvimento do objeto e contemplam os itens: título, autores, conceitos envolvidos, objetivos, categorização da atividade (para que série está definida), legenda (informações da área específica), resumo do objeto, o computador (como

são desenvolvidos seus passos e detalhadamente explicitados) e suas telas sequencialmente detalhadas.

Estes fatores são importantes para justificar a utilização dos OA nas diferentes modalidades de ensino.

A utilização desses recursos tecnológicos pode favorecer o envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem de Matemática e o vínculo professor-aluno, tanto na reprodução de conhecimento como na socialização. Além disso, pode propiciar condições para o aluno sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos na busca de soluções de problemas em situações do cotidiano, possibilitando a participação ativa no processo de aprendizagem.

Como dito anteriormente, os objetos de aprendizagem são recursos multimídia que trabalham um conteúdo específico de uma determinada disciplina e têm a capacidade de simular e animar fenômenos, podendo ser reutilizados em vários outros ambientes de aprendizagem. Por isso, podem permitir que professores e educandos explorem conceitos específicos em Matemática e analogamente, podem desenvolver a autonomia, fazendo-os pensar, refletir e criar soluções para as atividades, além de serem aliados no desenvolvimento cognitivo quando se adaptam a distintos ritmos de aprendizagem e permitem que os alunos aprendam com seus erros (CASTRO FILHO, 2007).

Audino e Nascimento (2010) acreditam que os objetos de aprendizagem devam ser encarados como recursos potencializadores no processo de aprendizagem, mas que isso só será possível se o educador envolvido desempenhar uma participação ativa e singular na construção do conhecimento proposto pelos OA.

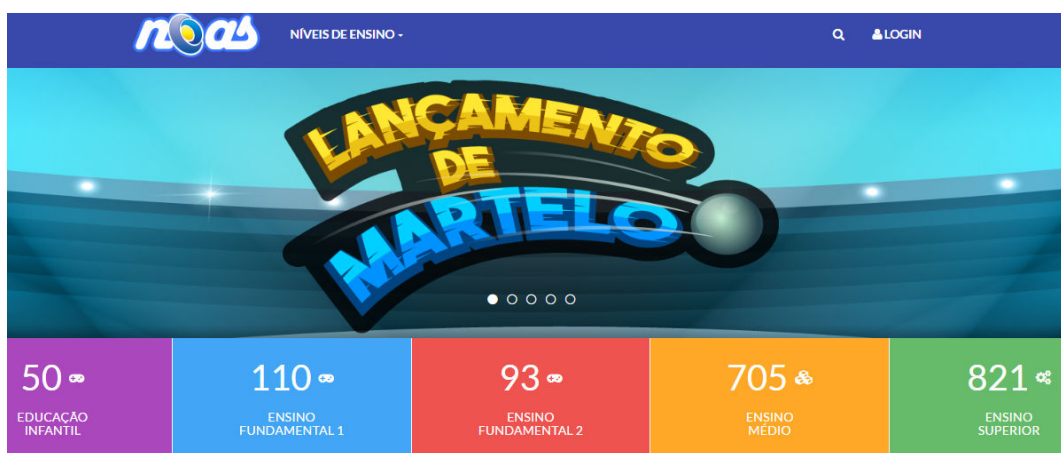
No Brasil, os objetos de aprendizagem têm uma história recente, pois começaram a ser estudados e trabalhados após a criação do programa RIVED¹³ (Rede Internacional Virtual de Educação), que foi desenvolvida pela Secretaria de Educação à Distância (SEED). Também, destaca-se o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), vinculado ao Ministério da Educação que disponibiliza cerca de 20 mil objetos educacionais de acesso público, em vários formatos e para

¹³ Mais informações: < http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php>. Acesso em: 14 Ago. 2015.

todos os níveis de ensino. Nesse repositório, além de OA, é possível encontrar também vídeos, áudios, experimentos e softwares educacionais.

Outro repositório é o NOAS – Núcleo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Significativa. Desenvolve aplicativos, jogos e simulações de fenômenos para a Educação Infantil, séries iniciais do Ensino Fundamental, séries finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. A Figura 1 apresenta a quantidade de OA de matemática no repositório NOAS.

FIGURA 1 - OA DE MATEMÁTICA NO REPOSITÓRIO NOAS



FONTE: Repositório NOAS – Quantidade de OA referentes à Matemática (2016).

Nesse repositório encontram-se 50 objetos de aprendizagem para a Educação Infantil, sendo que 19 destes são de Matemática e 110 OA para as séries iniciais do Ensino Fundamental, sendo 41 de Matemática.

Os objetos de aprendizagem são encontrados nos repositórios relatados anteriormente e em outros na internet, que são como depósitos virtuais onde ficam armazenados os materiais com fins educacionais. Também podem ser entendidos como banco de dados por meio dos quais é possível localizar e obter recursos educacionais para diferentes níveis de ensino e disciplinas. O uso de repositórios de objetos de aprendizagem, catalogados de forma correta, disponibiliza recursos didáticos, que podem ser compartilhados em qualquer parte do mundo que tenha acesso à internet. Repositórios também podem manter registros sobre a utilização de seus objetos, possibilitando, assim, que se saiba a quantidade de uso de um determinado objeto de aprendizagem.

Portanto, objetos de aprendizagem são mais adequadamente aproveitados quando organizados, catalogados e armazenados em um repositório integrável a um sistema de gerenciamento de aprendizagem (Learning Management System – LMS).

A utilização de OA nas aulas de Estatística no curso de Pedagogia será como um caminho para tornar significativos os conceitos matemáticos. Como relatam Gallo e Pinto (2010, p.4), eles permitem a interação do aluno com o seu objeto de conhecimento específico.

Esse tipo de objeto pode possibilitar ao aluno testar diferentes caminhos, acompanhar a evolução temporal das relações, verificar causa e efeito, criar e comprovar hipóteses, relacionar conceitos, despertar a curiosidade e resolver problemas, de forma atrativa e divertida, como uma brincadeira ou jogo. OVA ¹⁴ oferece oportunidades de exploração, navegação, descobertas estimulando a autonomia nas ações e nas escolhas do aluno (GALLO; PINTO, 2010, p.4).

Por isso, também concorda-se que a utilização de OA pode permitir que conceitos específicos em Matemática sejam explorados por professores e educandos de uma maneira lúdica e criativa, permitindo que ao mesmo tempo em que os alunos aprendam os conteúdos, estes possam refletir sobre as soluções encontradas.

Utilizando OA como estratégias de ensino, a aprendizagem poderá acontecer de acordo com o ritmo de cada um, bem como a ordem das atividades poderá ser determinada pelo próprio usuário.

¹⁴ No presente trabalho OVA (objeto virtual de aprendizagem) é considerado sinônimo de OA.

3 PEDAGOGIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nos capítulos anteriores foram feitos alguns esclarecimentos acerca da relevância e organização deste trabalho. Dando continuidade ao estudo para este trabalho de pesquisa, o presente capítulo disserta sobre os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, a formação destes no ensino básico e na licenciatura e a proposta de utilizar tecnologias digitais durante seu Curso de Pedagogia. Com isso, é proposta uma investigação a respeito da utilização de recursos digitais no ensino de Matemática para futuros pedagogos.

Na década de 1990 foram realizadas algumas reformas educacionais no Brasil, e dentre estas destaca-se a instauração determinada pela LDB (Lei 9.394/96) que, além de outras mudanças, estabeleceu a formação em nível superior do professor que atua nas séries iniciais em cursos de Pedagogia. Antes disso, a maioria dos professores das séries iniciais tinha formação em nível médio, o magistério, que os habilitava a atuar na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2014), em sua obra “A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, a proposta pedagógica do magistério era interessante, mas na maioria dos cursos não havia disciplinas voltadas aos fundamentos da Matemática. Neste sentido, os autores pontuam que:

Se, por um lado, alguns desses cursos (magistério) tinham uma proposta pedagógica bastante interessante, por outro, na maioria deles não havia educadores matemáticos que trabalhassem com as disciplinas voltadas à metodologia de ensino de Matemática – muitos eram pedagogos, sem formação específica (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2014, p. 17).

Então, muitas vezes no magistério ocorria uma formação somente voltada a processos metodológicos, sem aprofundamento dos conteúdos matemáticos, ocasionando lacunas conceituais no conhecimento desta disciplina.

O Curso de Pedagogia busca abranger a docência de todas as áreas do conhecimento, do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, a participação na gestão escolar e a avaliação de sistemas e instituições de ensino em geral. Por isso, também, são chamados de professores polivalentes. O currículo do curso de Pedagogia abrange uma formação geral caracterizada pelas Didáticas, Psicologias,

Sociologias, Filosofias, entre outras, e a formação específica em determinadas áreas do conhecimento, relacionadas ao processo de aprendizagem dos alunos das séries iniciais, como é o caso da Matemática, História, Geografia, Língua Portuguesa, entre outras.

O licenciado em Pedagogia, cuja atuação profissional é multifacetada e ampla, deve ser também, de acordo com as Diretrizes Curriculares, um professor dos primeiros anos do ensino básico.

E, também, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, acredita-se na importância de trabalhar com a Estatística, pois existe a valorização do potencial de investigação, através da prática pedagógica, desenvolvendo os conceitos de amostra, elaboração de hipóteses, coleta dos dados, classificação de resposta, interpretação, comparação e representação em gráficos e tabelas.

Segundo a ementa¹⁵ da disciplina de Estatística da Faculdade de Pedagogia do ISE-Sion, o curso deve possibilitar, dentre outras: exploração de conceitos de estatística descritiva e estatística indutiva, medidas descritivas de posição e de dispersão, bem como inferência estatística paramétrica. Planejamento, coleta de dados, tabulação, além de construção e interpretação de diferentes gráficos. Capacitação do pedagogo egresso do Curso de Pedagogia a realizar a leitura de gráficos, interpretar com visão crítica.

Portanto, na disciplina de formação relatada acima, deverá ser desenvolvido um estudo crítico e reflexivo sobre os conteúdos a serem trabalhados, a fim de atender às necessidades de formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. Os acadêmicos de Pedagogia deverão compreender a Estatística como área do conhecimento presente no cotidiano, no currículo das séries iniciais a

¹⁵ Ementa da disciplina de Estatística Aplicada à Educação do ISE-SION:

Exploração de conceitos de estatística descritiva e estatística indutiva, medidas descritivas de posição e de dispersão, bem como inferência estatística paramétrica. Planejamento, coleta de dados, tabulação, bem como construção e interpretação de diferentes gráficos utilizando Microsoft Excel visando otimizar processo de análise e interpretação da pesquisa referente a tema do Trabalho de Conclusão de Curso. Capacitação do pedagogo egresso do Curso de Pedagogia a realizar a leitura de gráficos, interpretar com visão crítica. Oportunidade de criação de artigo.

partir do conhecimento de conteúdos específicos e perceber a necessidade de práticas pedagógicas interdisciplinares no ensino da Matemática.

Ninguém promove a aprendizagem de um conteúdo que não domina, nem constrói significados que ainda não têm construído, nem pode promover autonomia de seus alunos se sempre foi dependente de seus professores. Entendemos, pois, que o domínio do conteúdo em qualquer área disciplinar é condição sine qua non para o exercício didático de sua abordagem em sala de aula, a fim de torná-lo compreensível aos alunos (CURI; PIRES, 2004, p.15-16).

Portanto, é interessante iniciar o trabalho da formação Matemática de pedagogos pelo estudo do conteúdo em si. Porque embora possa se apresentar como elementar o currículo voltado para os anos de atuação desse profissional, sempre são encontradas lacunas em se tratando de domínio de conteúdo.

Ressalta-se assim que o tratamento dado aos conteúdos propostos não possui somente o caráter de revisão do que é estudado no ensino fundamental, e sim um estudo destes sob o ponto de vista do ensino. Sendo assim, a articulação com outros conhecimentos matemáticos ou outras áreas do conhecimento, a didática, análise dos modos de apresentação, inclusive por meio da resolução de problemas, mas também diante do jogo da contextualização-descontextualização-recontextualização, são imprescindíveis para complementar essa etapa inicial de trabalho com os acadêmicos.

Muitos destes acadêmicos serão professores na Educação Infantil, e também nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Sendo assim, é necessário que o pedagogo tenha uma formação que o possibilite desenvolver conhecimentos sólidos, para que haja possibilidades de garantir aprendizagens quanto à área que atua, neste caso a Matemática.

Contudo, pesquisas nesta área mostram que apesar de crianças terem condições necessárias para a aprendizagem da disciplina quando ingressam na escola conforme comentam Bittar e Vasconcellos (2004), percebe-se em muitas delas o início de um desgosto em relação a conteúdos matemáticos. Essa dificuldade pode ser verificada, por exemplo:

Quando se avalia o ensino de Matemática realizado em nossas escolas [...]. De modo geral, nossos alunos não conseguem utilizar com sucesso os conceitos e processos matemáticos para solucionar problemas, nem mesmo aqueles que são resolvidos comumente em

sala de aula (PAVANELLO, 1995, p.7 apud BITTAR; VASCONCELLOS, 2004).

Pode-se observar que algo acontece na formação destas crianças que embora, como citado acima, estejam aptas para aprender, acabam mostrando descontentamento e dificuldades na aprendizagem da disciplina.

Os professores responsáveis pelos conteúdos matemáticos e seu desenvolvimento pedagógico para a aprendizagem de crianças em início de escolarização são os profissionais graduados em Pedagogia. Todavia, pesquisas desenvolvidas mostram dificuldades de ensino e aprendizagem no trabalho de professores pedagogos em relação aos referidos conteúdos. Conforme relata Curi (2004), houve épocas em que a disciplina de Matemática nos cursos de formação de pedagogos, não existia, e ainda é possível dizer que grande parte dos futuros professores concluem cursos de formação com certa deficiência no que diz respeito aos conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais utilizarão em sua prática docente.

A maioria dos estudantes – neste caso acadêmicos de Pedagogia, trazem crenças sobre a aprendizagem da Matemática e sobre o próprio conceito desta, que contribuem para a construção de sua prática profissional futura. Crenças, aqui utilizadas como sendo concepções, considerando as palavras de Thompson (1997):

[...] crenças, visões e preferências dos professores sobre a Matemática e seu ensino, desconsiderando-se o fato de serem elas conscientes ou não, desempenham, ainda que sutilmente, um significativo papel na formação dos padrões característicos do comportamento docente dos professores (THOMPSON, 1997, p. 40).

Estas crenças adquiridas na trajetória estudantil desde a educação básica, podem ser as responsáveis pelo “bloqueio” na aprendizagem da disciplina.

É comum encontrar estudantes de Pedagogia que apresentaram muita dificuldade na disciplina de Matemática durante o período em que eram alunos do ensino básico, e optaram pelo curso citado ou Normal Superior por acreditarem que não teriam que estudá-la novamente, descreve Araújo (1994). Estas dificuldades podem ter sido causadas por estratégias utilizadas pelos professores, ocasionando, muitas vezes, dificuldades na aprendizagem de conteúdos, fazendo com que os alunos apresentem marcas e sentimentos negativos em relação à Matemática.

Pode-se perceber que os problemas com a disciplina que muitos dos estudantes de Pedagogia apresentam, além de poderem ter sido causados pela aprendizagem que tiveram no período de sua escolarização até o Ensino Médio, também podem ter sua causa na formação acadêmica como licenciados.

Quanto à formação docente, é reconhecida sua fragilidade, tendo em vista o que revela o PCN da disciplina:

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho (BRASIL, 2000, p. 24).

Os futuros pedagogos, a maioria com 20 a 30 anos de idade, embora tenham tido sua escolarização básica depois de 1980, período que ocorreram as reformas curriculares e as novas práticas de ensino de Matemática, apresentam na sua formação falhas relativas aos conteúdos e à prática pedagógica.

Bulos e Jesus (2006) destacam problemas identificados na formação de pedagogos, como o não domínio de conteúdos, a insegurança e o não relacionamento dos conteúdos matemáticos com a realidade. Estes acabam influenciando negativamente a atuação desses professores na formação de seus alunos. Assim como os autores já citados Nacarato, Mengali e Passos (2014) relataram que percebem que a Matemática ensinada no curso de Pedagogia é distanciada das atuais tendências curriculares e também acrescenta Curi (2004, p.20), que “os cursos de formação de pedagogos privilegiam o 'saber ensinar' dos conteúdos, sem preocupação com a sua ampliação e aprofundamento”.

Concordando com os relatos acima, Costa e Cunha (2008) afirmam que é comum encontrar egressos dos cursos de Pedagogia que iniciam sua carreira como professores das séries iniciais e Ensino Fundamental I com muitas dificuldades em relação aos conteúdos matemáticos, tanto conceituais como metodológicas. As autoras apresentam um relato de uma egressa de um curso de Pedagogia:

Quando eu comecei a ensinar Matemática, não tinha a menor habilidade com a disciplina, tampouco sabia como me conduzir na preparação das aulas. Já estou lecionando há três anos atuando, mas minha dificuldade ainda é grande em preparar atividades matemáticas para despertar uma aprendizagem que seja significativa para os alunos (EGRESSA DE PEDAGOGIA apud COSTA; CUNHA, 2008, p. 3).

E complementam:

Concluí o curso de Pedagogia sem saber Matemática, pois tivemos apenas duas disciplinas de Matemática no curso, e acho que não foi suficiente, nem para mim, nem para meus colegas de curso, que também estão sentindo muita dificuldade em ensinar esta disciplina (EGRESSA DE PEDAGOGIA apud COSTA; CUNHA, 2008, p. 3).

Nesse sentido, pode-se perceber que conteúdos matemáticos, muitas vezes são pouco estudados nos cursos de Pedagogia. E os professores, quando possuem limitado conhecimento dos conteúdos matemáticos a serem ensinados, possivelmente sentem-se inseguros e evitam, assim, ensinar temas que não dominam.

Curi (2004, p. 77), em sua pesquisa de doutorado analisou ementas de disciplinas de 36 cursos de Pedagogia e constatou nas disciplinas relativas à Matemática o predomínio de um “saber fazer” e relata que “parece haver uma concepção dominante de que o professor polivalente não precisa ‘saber matemática’ e que basta saber como ensiná-la”.

Ainda segundo Curi (2005), em análise feita em instituições de ensino superior sobre a formação matemática dos futuros professores e suas respectivas ementas, destaca que 90% dos cursos de Pedagogia priorizam as questões metodológicas como essenciais à formação desse profissional e que as ementas são bastante genéricas e não incluem pesquisas atuais de educadores matemáticos sobre o ensino e a aprendizagem de matemática, apresentando uma ausência de preocupação com o objeto de ensino. Afirmando que o conhecimento “de e sobre” Matemática no curso de Pedagogia possui pouco destaque, mesmo no que concerne a conteúdos previstos a serem lecionados aos alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Para a autora,

É possível considerar que os futuros professores concluem cursos de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar tanto no que concerne a conceitos quanto a procedimentos, como também da própria linguagem matemática que utilizarão em sua prática docente. Em outras palavras, parece haver uma concepção dominante de que o professor polivalente não precisa 'saber Matemática' e que basta saber como ensiná-la (CURI, 2005, p. 69).

Então, observa-se que muitos pedagogos estão ingressando na profissão docente sem um conhecimento que lhes garanta atuar de forma segura ao ensinar Matemática. Vê-se, também, que as dificuldades e deficiências dos acadêmicos de Pedagogia e pedagogos não se restringem somente aos conteúdos da Matemática, mas também aos conhecimentos didáticos e curriculares. Nesse sentido, a formação dos futuros professores fica comprometida.

Para Mendes (2009) o problema do ensino e da aprendizagem da Matemática, para a formação docente, é composto por várias dificuldades. Dentre elas o autor cita:

- a) Ensino desvinculado da realidade;
- b) Falta de domínio do conhecimento matemático;
- c) Carência de subsídios pedagógicos para metodologias adequadas ao ensino da disciplina, dentre outras.

Os problemas de formação elencados por Mendes estão em consonância com o que citam Curi (2004) e Nacarato, Mengali e Passos (2014), de que os professores estão sendo formados com deficiências não só do conteúdo que irão ensinar, mas também sobre quais recursos e como poderão utilizar para trabalhar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos com seus alunos.

O professor polivalente necessita ter conhecimento de diversas áreas, tendo em vista que cada área tem uma especificidade própria, no que Shulman (1986) cita três categorias de conhecimento e formas de representação do conhecimento para o professor observando a disciplina que irá ensinar: (I) o conhecimento do conteúdo específico, sobre a compreensão e organização do conteúdo; (II) o conhecimento pedagógico do conteúdo, com a combinação entre o conhecimento da disciplina e o

conhecimento de como ensiná-la; e (III) o conhecimento curricular, sobre a compreensão do programa e os respectivos materiais didáticos a serem utilizados para a aprendizagem pretendida.

Shulman (1986) afirma que o professor deve compreender a disciplina que vai ensinar sob diversos ângulos, e deve estabelecer relações entre o conteúdo da disciplina que ensina com outras áreas do conhecimento. Então, para que a aprendizagem não fique comprometida, o professor necessita, além de conhecer bem o conteúdo com o qual vai trabalhar e ter habilidades pedagógicas, saber como irá ensinar, o que envolve compreensão e organização de sua parte.

Também, no que diz respeito à formação Matemática oferecida pelos cursos de Pedagogia no Brasil, Curi (2004) destaca que a carga horária é bastante reduzida em relação à Matemática, não chegando a 4% da carga horária total. Por isso, como dito anteriormente, é possível dizer que esses futuros professores, polivalentes, em alguns casos, chegam a finalizar os cursos sem terem conhecimentos matemáticos necessários referentes aos conteúdos matemáticos que trabalharão e utilizarão em sua docência.

Sobre essa discussão, Santos (2013) afirma que dentro da programação e estrutura do curso de Pedagogia, composta em sua maioria por 3200 horas, são destinadas cerca de 120 horas ao estudo da Matemática.

Na Faculdade de Pedagogia do Sion, ISE-SION, local onde se realizou esta pesquisa de mestrado, as disciplinas de Fundamentos da Matemática e Estatística aplicada à Educação que compõem a grade curricular do Curso de Pedagogia no terceiro e sexto período (semestre), respectivamente, totalizam 120 horas. Na sua maioria, os estudantes do Curso de Pedagogia da faculdade em questão trabalham durante o dia e estudam no turno da noite.

A vida acadêmica na faculdade, muitas vezes, fica restrita ao horário das aulas. Alguns dos alunos de Pedagogia já atuam como professores e têm no curso a oportunidade de examinar suas práticas pedagógicas a partir do que é visto no próprio curso.

Por isso, há a necessidade de criar oportunidades para a aprendizagem destes futuros pedagogos, com a escolha de atividades significativas e desafiadoras. Como afirma Papert (1994, p. 116) “o professor deve buscar meios para promover a aprendizagem segundo um enfoque que propicie aos alunos estabelecer conexões entre as estruturas existentes, com o objetivo de construir estruturas novas e mais

complexas”. De acordo com o citado, o docente deve promover a aprendizagem do aluno para que esse possa construir o conhecimento em um ambiente que o desafie e o motive para a exploração, a reflexão. Os conhecimentos específicos devem estar articulados à prática pedagógica desses futuros professores de Matemática.

É importante também verificar que, nas experiências de sala de aula vivenciadas por educadores, surgem conhecimentos construídos durante as aulas, e estes são saberes empregados na prática cotidiana, e que de uma maneira ou de outra, servem para dar sentido às situações de trabalho.

Contudo, Tardif (2002, p. 266) observa sobre a importância da realização de práticas contextualizadas, nas quais os conhecimentos dos docentes são personalizados e destaca, ainda, a importância de que esta compreensão possa se dar também no processo de formação de desses.

No ensino, esse fenômeno é de suma importância, pois as situações de trabalho colocam na presença uns dos outros seres humanos que devem negociar e compreender juntos o significado de seu trabalho coletivo. Essa compreensão comum supõe que os significados atribuídos pelos professores e pelos alunos às situações de ensino sejam elaborados e partilhados dentro dessas próprias situações; noutras palavras, eles estão ancorados, situados nas situações que ajudam a definir (TARDIF, 2002, p. 266).

Portanto, os educadores ao identificarem as situações-problema no mundo da escola, estão também envolvidos com a produção de saberes próprios deste contexto.

Sendo assim, concorda-se com Larrosa, onde “experiência não é o mesmo que informação. Experiência é o que nos passa, não o que se passa, o que se passa com os outros” (LARROSA, 2011, p. 21).

Então, vê-se a necessidade de estratégias para o ensino da Matemática que possam colocar o futuro professor em contato com dispositivos que favoreçam a sua formação e a sua atuação como docente, fazendo com que os conhecimentos específicos sejam articulados com os conhecimentos pedagógicos. Como relatam Moreira e David (2005, p.14), que sejam criadas “relações entre os conhecimentos matemáticos veiculados no processo de formação e os conhecimentos matemáticos associados à prática docente escolar”.

3.1 PEDAGOGOS E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Verifica-se que a maioria dos estudantes de Pedagogia, embora usem o computador e outros recursos digitais em seu cotidiano, apresentam uma visão limitada quanto ao uso destes recursos em sua prática pedagógica.

Hoje em dia, com o avanço das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), o uso de tecnologias digitais pode ser um dos recursos para trabalhar neste sentido na Educação. Considerando esta realidade, tem-se, inclusive, diferentes percepções sobre o ensinar e aprender (PRENSKY, 2001).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apontam a utilização das tecnologias como recurso metodológico que pode proporcionar um desenvolvimento lógico matemático ao educando e assim, “as tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas” (BRASIL, 1998, p. 43).

É interessante não coibir os alunos de usarem a tecnologia, tendo em vista que as contribuições advindas desta na sociedade, são relevantes, e por isto necessitam e merecem ser trabalhadas nas instituições de ensino. Os conteúdos matemáticos devem proporcionar um aprendizado natural e devem ser trabalhados de maneira que se tornem fecundos, sendo importante que professores explorem atividades que contextualizem a realidade do aluno, pois a Matemática é um elemento importante para a vida não só escolar, mas do cotidiano, para o exercício da cidadania (BRASIL, 1998).

Portanto, é preciso que os acadêmicos, neste caso, futuros pedagogos, participem ativamente na aquisição de um saber, assim têm a possibilidade de internalizar o que aprenderam. E a utilização de tecnologias digitais, como os objetos de aprendizagem, que se valem de simulação e interação podem favorecer uma atitude exploratória, lúdica, diante do material a assimilar. Seria, pois, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa (LÉVY, 1999). E, segundo Borba e Penteado (2010):

A integração das TIC no cotidiano escolar exige que o professor realize mudanças em sua maneira de trabalhar e, para que essas mudanças ocorram, é necessário que o professor se sinta desafiado e disposto a rever e ampliar seu conhecimento, sinta curiosidade

sobre as novas formas de ensinar e pensar e, principalmente, esteja disposto a buscá-las.

[...] alguns professores procuram caminhar numa *zona de conforto* onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. Mesmo insatisfeitos, [...] eles não se movimentam em direção a um território desconhecido (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 56).

Mas também há professores que decidem sair da zona de conforto e avançam em direção a esse desconhecido, que Borba e Penteado (2010) definem como sendo uma zona de risco. Assim, podem aproveitar o potencial que a tecnologia oferece, aperfeiçoando a prática profissional, e criando possibilidades de desenvolvimento de situações interessantes de ensino e aprendizagem.

Então, definir o espaço dentro do qual a utilização de objetos de aprendizagem para o ensino da Matemática no Curso de Pedagogia é possível?

Partindo da leitura de textos imprescindíveis como Miskulin (2006), torna-se urgente e indispensável repensar os cursos de formação de professores, sendo importante o uso de recursos digitais nas disciplinas, pois estes podem propiciar aos futuros professores conhecimentos e ações condizentes com as novas tendências educacionais. Sendo que o uso de tecnologias digitais pode ressignificar o ensino da Matemática.

Maia e Barreto (2015) afirmam citando trecho de Gladcheff, Zuffi e Silva (2001, p.1) que a utilização do computador nas aulas de Matemática “pode ter várias finalidades, tais como: fonte de informação; auxílio no processo de construção de conhecimento; até mesmo um meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções”.

De tal modo, é necessário repensar como está sendo a utilização de recursos digitais nos cursos de Pedagogia. Segundo pesquisa feita por Gatti (2009, p.44), ainda são poucas as disciplinas nos cursos de Pedagogia no Brasil que exploram o uso pedagógico destes recursos. É importante promover o uso de recursos digitais na formação dos futuros professores de Matemática.

Assim, entende-se que a proposta de utilizar recursos digitais no ensino da Matemática, na disciplina de Estatística, para futuros pedagogos é de suma importância para possibilitar a compreensão de conteúdos matemáticos. É necessário, também, prepará-los para a utilização de recursos digitais em suas práticas pedagógicas para que possam apresentar uma postura ativa, deixando de serem simples consumidores de tecnologia. Isto fará com que tenham um diferencial

na sua formação acadêmica, já que são formados para atuar como professores de Matemática da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para que o objetivo desse trabalho de pesquisa possa ser alcançado, optou-se pela análise qualitativa como método de trabalho. Cita-se então o olhar da autora Maria Aparecida Viggiani Bicudo em sua obra *Pesquisa Qualitativa, segundo a visão fenomenológica*, na qual, com demais autores, aborda a importância da escolha do tipo de pesquisa de forma a garantir confiança e veracidade aos dados, bem como a exposição dos procedimentos e de sua metodologia.

É importante trazer este assunto ao debate da metacompreensão da pesquisa, uma vez que no cotidiano no mundo da investigação científica, hoje, é premente que sejam expostos os procedimentos de pesquisa, ou sua metodologia, na busca de conferir-lhe graus de confiança (BICUDO, 2011, p.11).

A pesquisa apresentada, de acordo com Bogdan e Bliklen (1994), apresenta as seguintes características:

- a) Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- b) A investigação qualitativa é descritiva;
- c) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
- d) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- e) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Optou-se por esta metodologia em função de todos os itens citados acima serem relevantes à pesquisa, a descrição detalhada de comportamentos, imersão do pesquisador no contexto, interesse maior pelo processo e pelo significado dos resultados, todos os itens, estão em consonância com o problema de pesquisa.

Pode-se ver ainda que as possibilidades de investigação não se esgotam, tanto por sua abrangência como pelas próprias características de acontecimentos dinâmicos e complexos, por mais anseio que se tenha de dar conta de todas elas. Procurou-se registrar da forma mais fidedigna as vivências, as propostas,

depoimentos e também os comentários e descrições feitas pela pesquisadora em suas anotações que serão mais à frente abordadas.

No relato que será feito sobre como se procedeu a observação e análise, é possível observar a concordância com as características citadas por Bogdan e Bliklen (1994). Para isso, foi feita revisão bibliográfica e pesquisa de campo, a qual será detalhada.

Em um primeiro momento, efetuou-se revisão bibliográfica em parte da literatura sobre tecnologias digitais, a respeito da utilização destas tecnologias na educação, a formação de professores de Matemática da Educação Infantil e das séries iniciais do Fundamental e como os mesmos utilizam as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas.

Como foram utilizados objetos de aprendizagem na investigação, também foi feita pesquisa em repositórios na internet, buscando OA específicos de Matemática. Os objetos encontrados foram selecionados segundo definição/critérios estabelecidos pelo Grupo de Estudos (GPTM).

Os mesmos foram testados e avaliados quanto ao funcionamento, a sua aplicabilidade e de estarem relacionados à proposta de serem recursos de ensino para alfabetização Matemática em Educação Estatística. Esses OA deveriam ser destinados a crianças, na forma de jogos e aplicativos gratuitos disponíveis na internet. São citados alguns repositórios – por trazerem uma grande quantidade de jogos e aplicativos. São eles:

- a) NOAS – Núcleo de computação aplicada para desenvolvimento de objetos de aprendizagem significativa (<http://www.noas.com.br>);
- b) BIOE - (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>);
- c) PROATIVA – (<http://www.proativa.vdl.ufc.br/>);

Com os objetos de aprendizagem selecionados, parte-se para a sua exploração, buscando analisar as possibilidades de estratégias a serem utilizadas na sua aplicação pelos futuros professores.

4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi feita em uma faculdade privada de Curitiba (ISE-Sion) na disciplina de Estatística no segundo semestre de 2016. A carga horária desta é de 60h/a por período, sendo distribuídas em 3h/a por semana.

A maioria dos alunos desta faculdade é de classe média, trabalha durante o dia e estuda à noite. Sendo assim, muitas vezes, a faculdade se torna o único local que possuem para estudar.

Participaram da pesquisa treze alunos, desses 12 mulheres e 1 homem, pertencentes ao 6º período da Graduação de Pedagogia na disciplina de Estatística, com idade variando de 20 a 55 anos. A população da sala era heterogênea, composta por nativos digitais e alguns migrantes digitais. Dez alunos já estão trabalhando em sala de aula com Educação Infantil ou com as séries iniciais do Ensino Fundamental e três alunos não exercem a profissão de professor.

Em um primeiro momento, para que pudessem ter conhecimento e se inteirar do que eram OA, a professora fez a apresentação destes aos acadêmicos, no laboratório de informática da faculdade. Foi dada explicação detalhada sobre os recursos digitais e apresentados os endereços dos repositórios digitais.

Então, os alunos puderam, livremente, pesquisar OA de Matemática nos repositórios indicados para que pudessem se familiarizar com os recursos digitais. Embora a maioria destes acadêmicos utilizem as novas tecnologias em seu cotidiano, muitos têm dificuldade em saber como aplicá-las em suas práticas pedagógicas.

Até então, esses recursos digitais eram desconhecidos pela turma. No início, alguns tiveram dificuldades em manusear os OA, ficaram receosos em não saber lidar com o computador e com a novidade, mas logo que entenderam e se familiarizaram, mostraram grande satisfação em conhecer tais recursos e assim, navegaram pelos mais diversos OA de Matemática.

4.2 APRESENTAÇÃO DAS EQUIPES E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM UTILIZADOS

Nesta parte do capítulo é feita a apresentação dos objetos de aprendizagem (OA) utilizados na pesquisa, como também descritas as aulas em que as equipes formadas por acadêmicos de Pedagogia utilizaram objetos de aprendizagem para explicar conteúdos de Estatística destinados às séries iniciais do Ensino Fundamental.

Para a coleta de dados procurou-se transcrever da forma mais fidedigna possível, as observações feitas durante o processo da pesquisa. Como dito anteriormente, a pesquisa foi realizada em uma faculdade privada de Pedagogia em Curitiba. Contou com 13 alunos do 6º período da disciplina de Estatística aplicada à Educação.

Ressalta-se que a pesquisadora é também professora da disciplina de Estatística na Faculdade de Pedagogia em que se realizou esta pesquisa de mestrado, trabalha com os todos os conteúdos da ementa citada anteriormente. Sendo o trabalho relatado a seguir parte do que foi realizado com os acadêmicos como forma de contribuir em sua formação como professores.

Os conteúdos matemáticos como, por exemplo, porcentagem e gráficos, relacionados à disciplina de Estatística, foram apresentados aos acadêmicos e trabalhados em sala de aula pela professora da disciplina que também é a pesquisadora deste estudo. Diante disso, os alunos formaram quatro equipes. Uma delas era composta por quatro acadêmicos, e três eram compostas por três acadêmicos. Cada uma das equipes recebeu, aleatoriamente, um conteúdo para trabalhar com OA.

A professora fez uma seleção dos OA que melhor se enquadravam para a Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental. Foram pesquisados, selecionados e testados objetos de aprendizagem lúdicos, jogos de estatística e OA para criação de gráficos para o Ensino Fundamental; esses voltados para o ensino de crianças.

Ressalta-se que não foi encontrada uma variedade grande de objetos de aprendizagem para a idade desejada na pesquisa. Justifica-se, assim, a escolha,

também, do repositório NOAS, por ser o que apresenta mais opções e uma quantidade maior de jogos e aplicativos para crianças que abordam conteúdos matemáticos e estatísticos.

Alguns dos jogos encontrados, quando testados, apresentavam falhas no processo. Por exemplo: mesmo o usuário respondendo errado, ele construía o gráfico e não sinalizava que a contagem estava incorreta. A carência de projetos e metodologias para a disciplina nas suas especificidades vem reforçar a importância dessa proposta para o crescimento e desenvolvimento de outros projetos pedagógicos, tão necessários ao ensino e à aprendizagem da Estatística no Ensino Fundamental e Médio.

Após terem sido escolhidos e testados os objetos de aprendizagem, eles foram organizados e analisados a fim de avaliar de que forma poderiam contribuir para a prática do professor que ensina Estatística no ciclo de alfabetização. Foram reunidos OA que apresentaram a possibilidade de apoiar o trabalho dos professores, agregando recursos ao seu trabalho.

Com isso foram distribuídos os temas com os quais os alunos deveriam preparar a aula para ser apresentada. Os acadêmicos tiveram acesso a repositórios na internet, mencionados anteriormente, e no repositório NOAS conheceram o OA dentre os pré-selecionados pela professora, correspondente ao conteúdo que precisariam apresentar. De posse do conteúdo e do objeto de aprendizagem selecionado, eles prepararam um plano de aula contendo o tema, o conteúdo a ser trabalhado, os objetivos, o público e a metodologia. Em um segundo momento, cada grupo, de acordo com o conteúdo estipulado, apresentou o plano de aula e deu uma aula para a professora e os colegas de turma. Através dessa aula mostraram como fariam para ensinar o conteúdo matemático especificado utilizando os recursos digitais escolhidos.

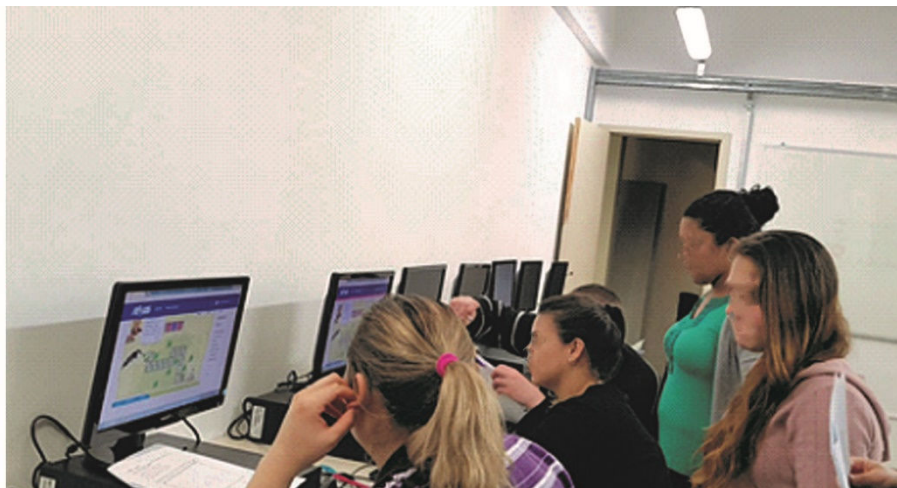
As apresentações das aulas pelos alunos foram feitas em cinco encontros de 40 minutos cada, durante os meses de outubro (26 e 31) e novembro (7, 9 e 16) e aconteceram nos horários de aula da disciplina de Estatística. Um desses 5 encontros foi a apresentação de OA para os acadêmicos no laboratório de informática. Também foi acordado com eles e esclarecido que se tratava de uma pesquisa de mestrado onde todos seriam observados, e que suas aulas seriam

gravadas enquanto faziam a apresentação com a utilização do OA, para que as estratégias utilizadas pudessem ser melhor analisadas.

A faculdade possui dois laboratórios de informática, um com 16 computadores, outro com 15. As salas de aula possuem lousa digital, projetor multimídia e computador com acesso à internet. As equipes optaram por apresentar as aulas em um dos laboratórios, no qual cada aluno participante tinha a possibilidade de utilizar um computador, podendo, assim, trabalhar com o OA de acordo com seu ritmo.

Embora estivessem manipulando os objetos individualmente, quando surgia alguma dúvida, puderam interagir uns com os outros, trocando ideias e colaborando com os colegas (Fotografias 1, 2 e 3).

FOTOGRAFIA 1 - EQUIPE OA1 - "É O BICHO"



FONTE: A autora (2016).

Nas fotografias 2 e 3 observa-se a interação com os colegas.

FOTOGRAFIA 2 - EQUIPE OA1 - ATIVIDADE DO PAPEL



FONTE: A autora (2016).

FOTOGRAFIA 3 - EQUIPE OA1 – ATIVIDADE VIRTUAL



FONTE: A autora (2016).

Ao término de cada apresentação das equipes, os alunos e a professora discutiram o processo e a apresentação feita, possibilitando assim, um trabalho colaborativo do grupo, em que puderam ser feitas considerações sobre as possíveis contribuições dos OA nas aulas.

As aulas e discussões foram gravadas e filmadas para melhor análise e avaliação do processo, incluindo ainda o envolvimento da pesquisadora, que esteve em contato direto com a realidade investigada, não exercendo apenas o papel de espectadora, mas também participando e fazendo observações e orientações durante as apresentações dos alunos. Sendo assim, a pesquisadora precisou ser muito cuidadosa e cautelosa na hora de extrair, das ações dos participantes,

elementos para sua análise, pois em alguns casos pode ocorrer “contaminação” com as suas ideias. Goldenberg relata que:

[...] a preocupação do pesquisador, nesta abordagem, não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória, etc. (GOLDENBERG, 2011, p.14).

O autor afirma que, na abordagem qualitativa, o resultado da pesquisa depende, também, da sensibilidade e intuição do pesquisador. Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí, situe sua interpretação dos fenômenos estudados. Portanto, esta pesquisa pretende apresentar situações vividas pelos participantes durante a aplicação dos OA, buscando identificar suas concepções acerca do processo.

4.3 APRESENTAÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM SELECIONADOS

Os OA utilizados foram:

OA 1: “É O BICHO”

Fonte: <http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-1/matematica/e-o-bicho/>

- Objetivos previstos no NOAS: interpretar e refletir sobre resultados das situações-problema, relacionar as atividades de adição e subtração como algo indissociável e comparar as relações entre tabelas e gráficos.
- Anos de ensino recomendados pelo NOAS: Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental.
- Descrição das atividades: o OA utiliza um ambiente que simula a Floresta Amazônica e o usuário deve caminhar por essa floresta virtual para salvar os animais em extinção. Para iniciar a caminhada, deve-se clicar nas placas

com o nome dos animais. Cada placa corresponde a um dos seguintes animais: peixe-boi, onça, tamanduá, macaco-barrigudo (Figura 2).

FIGURA 2 - TELA INICIAL OA 1, “É O BICHO”



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 1 “É o bicho” (2016).

O jogo apresenta o ícone “diário de bordo”, que mostra o desempenho do usuário em cada parada, indicando quantos foram os acertos e quantas foram as tentativas para conseguir concluir a etapa do jogo (Figura 1).

Será utilizada a atividade do ícone “Onça” para exemplificar as etapas que deverão ser seguidas para cada um dos animais do OA “É O BICHO”.

Ao clicar em cada placa, inicialmente aparecem informativos gerais sobre cada animal, como: características, causa da extinção, nome científico e habitat (Figura 3).

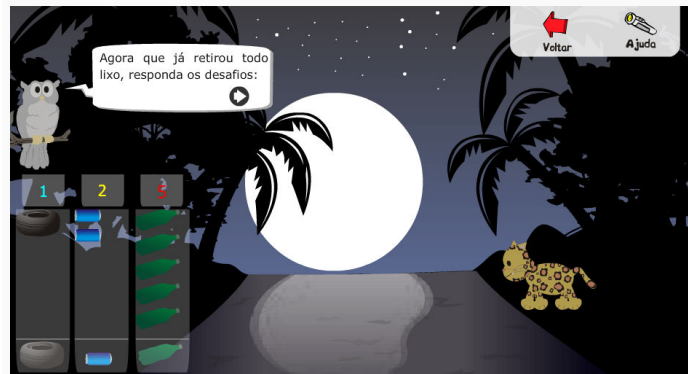
FIGURA 3 - ETAPA 1 - ONÇA E SUAS CARACTERÍSTICAS



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 1 “É o bicho” (2016).

Em seguida, levando em consideração a causa da extinção dos animais, os alunos são induzidos a fazer cálculos de adição, subtração e por fim, gráficos (Figura 4).

FIGURA 4 - ETAPA 2 - ONÇA, GRÁFICO

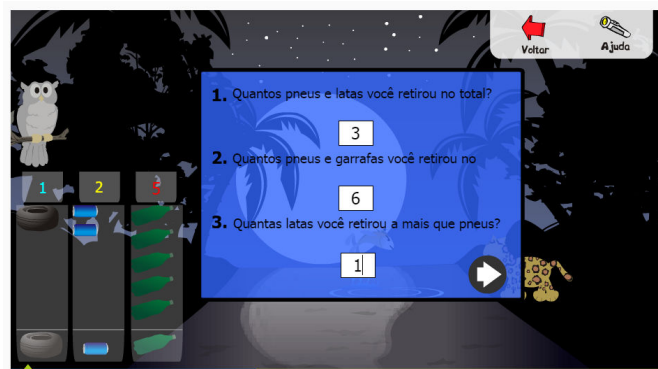


FONTE: repositório NOAS – tela do OA 1 “É o bicho”

E, para finalizar a atividade, os gráficos deverão ser interpretados (Figura 5), por exemplo: o usuário deverá colocar o numeral referente à quantidade de lixo (pneus, latas, garrafas) retirado do rio, comparando a quantidade de pneus com as latas e garrafas.

Quando o aluno erra o jogo, a questão errada é indicada e um apontamento informa ao usuário que ele deverá revê-la e tentar novamente.

FIGURA 5 - ETAPA 3 - ONÇA, INTERPRETAÇÃO DO GRÁFICO



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 1 “É o bicho” (2016).

Esse OA pode ser uma maneira instigante de trabalhar com as crianças. Quando estas já sabem ler e escrever, podem completar as informações do gráfico sozinhas. Se não souberem, o professor pode conduzir a atividade de forma a conseguir uma produção coletiva. No decorrer da atividade, é interessante que os alunos participem da construção dos gráficos, debatendo, perguntando, questionando, e, depois, analisando os resultados apresentados. Com o uso de objetos de aprendizagem como esse, o professor conta com a possibilidade de interação.

Este é um jogo que possibilita ao professor trabalhar, ao longo da atividade, conteúdos relativos a outras áreas de conhecimento, como alguns relacionados às Ciências, por exemplo, e não apenas temas específicos da disciplina de Matemática.

OA 2: “TABELA DE FRAÇÕES E PORCENTAGENS”

Fonte: <http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/matematica/tabela-de-fracoes-e-porcentagem/>

- Objetivos propostos pelo NOAS: trabalhar com frações e porcentagens.
- Anos de ensino recomendados pelo NOAS: 5ª série e 6ª série do Ensino Fundamental.
- Descrição das atividades: os usuários devem contar o número de quadradinhos coloridos e não coloridos contidos em um quadrado de 10 quadradinhos de lado. A seguir, devem colocar a fração correspondente à parte colorida e a correspondente à parte não colorida no espaço destinado para a resposta na tela (Figura 6).

FIGURA 6 - FRAÇÕES



FONTE: Repositório NOAS - Tela do OA 2 “Tabela de frações e porcentagens” (2016).

Na tela (Figura 7 e Figura 8), o usuário vai trabalhar com números decimais e porcentagem. A Figura 6 corresponde à atividade feita corretamente e a Figura 7 quando ela apresenta algum erro.

FIGURA 7- NÚMEROS DECIMAIS E PORCENTAGEM - CORRETA



FONTE: repositório Noas – tela do OA “Tabela de frações e porcentagem”(2016).

FIGURA 8 - NÚMEROS DECIMAIS E PORCENTAGEM – COM ERRO



FONTE: Repositório Noas – tela do OA “Tabela de frações e porcentagem” (2016).

O exercício segue trabalhando com sinais de desigualdade entre frações (Figura 9).

FIGURA 9 - DESIGUALDADE DE FRAÇÕES



FONTE: Repositório Noas – tela do OA “Tabela de frações e porcentagem” (2016).

A última atividade do jogo relaciona fração, porcentagem e números decimais (Figura 10).

FIGURA 10 - FRAÇÃO, PORCENTAGEM E NÚMERO DECIMAL



FONTE: Repositório Noas – tela do OA “Tabela de frações e porcentagem” (2016).

Neste OA, os usuários podem estabelecer relações de semelhança e de ordem entre frações, e entender e expressar a relação entre as partes e o todo de frações. Podem também, identificar frações, números decimais e porcentagens.

OA 3: “BRINCANDO E APRENDENDO COM GRÁFICOS E TABELAS”

Fonte: <http://www.noas.com.br/educacao-infantil/matematica/brincando-e-aprendendo-com-graficos-e-tabelas/>

- Objetivos previstos pelo NOAS: proporcionar ao aluno construir e interpretar gráficos, tabelas e realizar estimativas. Estabelecer relações de semelhança e de ordem, utilizando critérios diversificados para classificar, seriar e ordenar elementos.
- Anos recomendados, proposto pelo NOAS: Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental.
- Descrição das atividades: são abordados gráficos, tabelas e estimativas conforme temas diversos propostos às crianças.

Existem três níveis de dificuldades no OA.

A tela a seguir (Figura 11) é a inicial, na qual se pode ver a apresentação dos três níveis de dificuldade. Para iniciar o jogo, deve-se clicar em um dos níveis.

FIGURA 11-TELA INICIAL – 3 NÍVEIS DE DIFICULDADE



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Depois de estipulado o nível, o usuário deve escolher com qual assunto irá trabalhar e, a partir da escolha fará as atividades. O Nível 1 apresenta doze opções de escolha de exercícios, onde poderão ser trabalhadas estimativas e quantidades em forma de tabelas e gráficos (Figura 12).

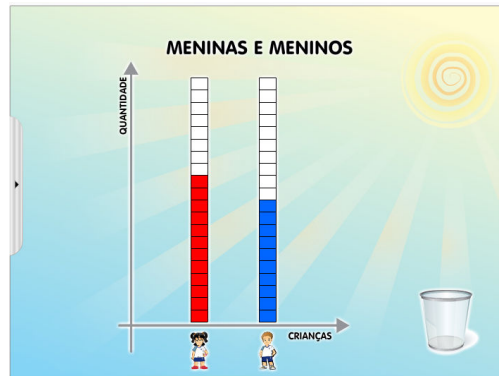
FIGURA 12 - NÍVEL 1 - OPCÕES A SEREM TRABALHADAS



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas”(2016).

Exemplo de atividade do Nível 1: Quantidade (meninos e meninas), na qual, os usuários deverão clicar no gráfico se são meninos ou meninas e então o gráfico de colunas é construído (Figura 13).

FIGURA 13 - ATIVIDADE NÍVEL 1 - (MENINOS E MENINAS)



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Para ver um exemplo de atividade da tabela Quantidade (comida quente e fria), ver Figura 14.

FIGURA 14 - CONSTRUÇÃO DE TABELA E INTERPRETAÇÃO



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

O Nível 2 também apresenta 12 opções de escolha de atividades. O usuário poderá trabalhar com estimativas, probabilidades e construir tabelas e gráficos (Figura 15).

FIGURA 15 - NÍVEL 2 - OPÇÕES DE ATIVIDADES



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Para ilustrar este aspecto do OA, será exemplificada uma das suas atividades, que trabalha com estimativas. Ela trabalha com cores (*blue and red – azul e vermelho*) e construção de tabelas. Em um primeiro momento, os usuários devem clicar na cor que corresponde ao maior número de bolinhas apresentadas na tela (Figura 16).

Como observação, cabe citar que nessa atividade são utilizadas, na mesma tela, palavras escritas em português e inglês. Isso pode, em algumas circunstâncias ou realidades educacionais, ser um fator de impedimento para o uso deste OA, pois caso não haja domínio destes idiomas ele pode não ser compreensível. De outra forma, ele seria interessante caso a opção fosse por realizar um trabalho englobando as disciplinas de Inglês e de Matemática, por exemplo. Ainda que esta não seja a realidade da grande maioria das escolas, tem crescido consideravelmente a quantidade de escolas que oferecem um ensino bilingue, e nestes casos o OA se adapta muito bem à realidade dos alunos. Em qualquer das situações, contudo, uma breve explicação do professor sobre o significado das palavras, que inclusive é intuitivo pelas cores usadas no texto, pode eliminar esta dificuldade, caso ela exista.

FIGURA 16 - NÍVEL 2 – ESTIMATIVA (CORES – BLUE AND RED)



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Na etapa seguinte o usuário pode conferir se acertou a atividade, por meio de uma relação biunívoca ilustrada na tabela apresentada na Figura 17. Para esta verificação ele deve arrastar as bolinhas vermelhas (red) e azuis (blue) para as suas linhas correspondentes na tabela e depois comparar a quantidade de bolinhas de cada cor.

FIGURA 17 - NÍVEL 2 – CORES E CONSTRUÇÃO DE TABELA



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Finalmente, ele deve expressar o numeral que indica a quantidade de bolinhas de cada cor, na última coluna da tabela, como ilustrado na Figura 18.

FIGURA 18 - TELA FINAL– BOLINHAS EXPRESSAS POR NUMERAL



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Na tela seguinte são apresentados os ícones, INÍCIO, MENU E INSTRUÇÃO, que ficam ocultos no lado esquerdo de cada tela. INÍCIO: volta à escolha dos níveis. MENU: permite a escolha de atividade dentro do nível selecionado. INSTRUÇÃO: explica o que se deve fazer de exercício em cada tela (Figura 19).

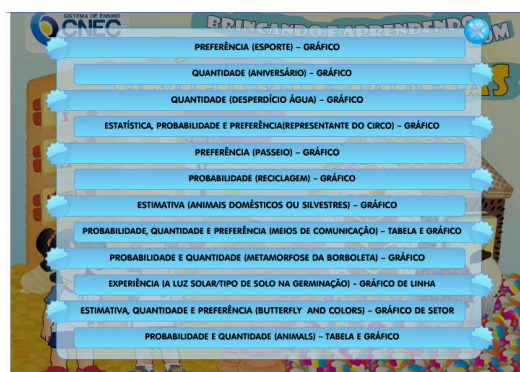
FIGURA 19 - TELA COM ÍCONES: INÍCIO, MENU E INSTRUÇÃO



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

O Nível 3, também com 12 opções de atividades, aborda conteúdos de quantidade, estimativa e probabilidade a partir da confecção de tabelas e construção de gráficos de linha e gráfico de setor (Figura 20).

FIGURA 20 - NÍVEL 3 – OPÇÕES DE ATIVIDADES

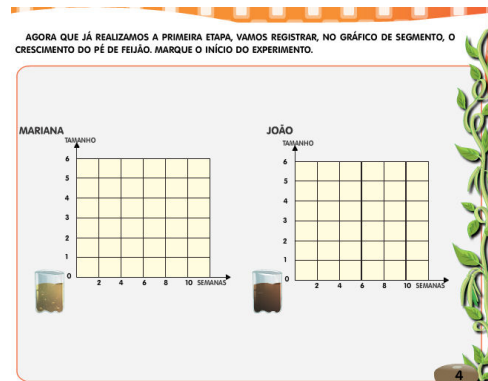


FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Exemplo de um item que pode ser selecionado: “Experiência (a luz solar na disseminação) – Gráfico de linha (Figura 21).

Nessa atividade, o usuário constrói um gráfico de linhas de acordo com um experimento feito e registrado, passo a passo, pelos personagens da atividade João e Maria. No eixo vertical, é dado o número que representará a altura que as plantas irão chegar. Na horizontal, os números representam as semanas que levam para chegar àquela altura. O crescimento do pé de feijão se dá de acordo com a quantidade de água colocada em cada planta. As crianças poderão aprender a fazer e entender gráficos de linha, além de compreender que a germinação das plantas depende de alguns fatores como: solo, irrigação e ambiente adequado.

FIGURA 21- GRÁFICO DE LINHA



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Em seguida é mostrado um exemplo de atividade do Nível 3 utilizando gráfico de colunas: primeiro, em uma tela inicial, o usuário seleciona quais plantas dentre as que aparecem na tela são possíveis de se ter em sala de aula. Na tela seguinte, aparecem os eixos com as plantas selecionadas. A partir daí, cada usuário clica em uma planta que gostaria de cultivar. Assim vai construindo um gráfico de colunas (Figura 22).

FIGURA 22 - NÍVEL 3: ATIVIDADE – CONSTRUÇÃO DE GRÁFICO DE COLUNAS



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

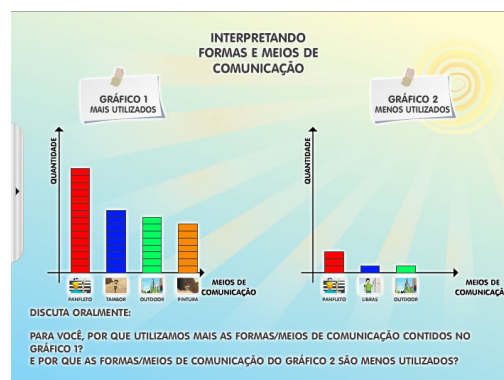
Na tela ilustrada pela Figura 23, a atividade exige que o usuário marque as formas ou os meios de comunicação mais e menos utilizados por ele, construindo um gráfico de colunas por meio de probabilidade e estimativa. E na atividade seguinte (Figura 24), ele tem a possibilidade de comparar os gráficos dos meios mais e menos utilizados.

FIGURA 23 - NÍVEL 3 - GRÁFICO DE COLUNAS



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

FIGURA 24 - NÍVEL 3 - MEIOS DE COMUNICAÇÃO MAIS/MENOS USADOS



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA3 “Brincando com gráficos e tabelas” (2016).

Esse OA apresenta a possibilidade do usuário aprender a ler, interpretar e fazer o uso das informações expressas na forma de ícones e símbolos, em diversas situações. Também permite que, ao fazer observações para coletar dados quantitativos e qualitativos, os usuários possam elaborar e interpretar tabelas simples e gráficos, além de problematizar e resolver situações a partir das informações contidas em tabelas e gráficos. Além disso, pode-se também reconhecer regularidades em diversas situações, compará-las e estabelecer relações entre elas e as regularidades já conhecidas.

Este OA permite ainda que o professor trabalhe nas áreas de linguagem oral e escrita, natureza e sociedade, além dos conteúdos relativos à Matemática.

OA 4: “ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES”

Fonte: <http://www.noas.com.br/educacao-infantil/ciencias/animais-domesticose-silvestres/>

- Objetivos propostos pelo NOAS: permitir aos alunos diferenciar os animais domésticos dos silvestres, bem como, estabelecer competências para a organização de dados por meio de representações convencionais, como o gráfico de setor. Além de trabalhar com estimativa.

- Anos recomendados propostos pelo NOAS: 2ª série e 3ª série do EF.
- Descrição da atividade: o usuário deve estimar a quantidade de animais silvestres e domésticos que aparecem na tela. Em seguida, deve separá-los de acordo com a legenda. Por fim, ele construirá o gráfico arrastando a imagem para cada setor.

O OA estabelece competências para a organização de dados por meio de representações convencionais, como o gráfico de setor, além de trabalhar com estimativas. É um jogo que pode ser trabalhado com as disciplinas de ciências e matemática.

Telas de um dos objetos de aprendizagem estudados na pesquisa (Figuras 25, 26, 27 e 28):

FIGURA 25 -TELA INICIAL “ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES”



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 4 “Animais domésticos e silvestres” (2016).

Inicialmente na tela, o aluno deverá fazer uma estimativa para responder à pergunta: “*Você acha que há mais animais domésticos ou silvestres?*” (Figura 26).

FIGURA 26 - SELEÇÃO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS OU SILVESTRES



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 4 “Animais domésticos e silvestres” (2016).

Na próxima tela, o usuário deve pintar em vermelho os animais que são considerados domésticos e em azul os animais silvestres (Figura 27).

FIGURA 27 - SELEÇÃO DOS ANIMAIS POR CORES



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 4 “Animais domésticos e silvestres” (2016).

Para finalizar a atividade, na tela o usuário deve observar os espaços do gráfico de setor e arrastar os animais para os espaços corretos, “Domésticos” ou “Silvestres” (Figura 28).

FIGURA 28 - GRÁFICO DE SETOR (ANIMAIS DOMÉSTICOS OU SILVESTRES)



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 4 “Animais domésticos e silvestres” (2016).

Em seguida, é gerado um gráfico para que seja possível observar os animais domésticos e silvestres e quais existem em maior quantidade (Figura 29).

FIGURA 29 - TELA FINAL DA ATIVIDADE - GRÁFICO DE SETOR



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 4 “Animais domésticos e silvestres” (2016).

Esse é um jogo que possibilita que os usuários trabalhem um problema que permite investigação sobre um tema que pode ser significativo para eles. O professor pode trabalhar, ao longo da atividade, outros temas também, como, por exemplo, ciências, e não só o tema específico da matemática ou estatística. É importante que o professor acompanhe aquilo que é mostrado no objeto de aprendizagem.

Apresentados os objetos de aprendizagem selecionados, parte-se para a apresentação das equipes.

4.4 EQUIPES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM TRABALHADOS EM AULAS

4.4.1 Equipe 1

A primeira equipe a apresentar a aula utilizou o objeto de aprendizagem OA1: “É O BICHO”.

Fonte: <http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-1/matematica/e-o-bicho/>

- Tema da aula proposto pelas alunas apresentadoras: O Bicho.
- Tempo de aula: 40 minutos.
- Anos de ensino propostos pelas alunas apresentadoras: Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental.
- As 4 alunas da equipe já lecionam na Educação Infantil ou séries iniciais do Ensino Fundamental.
- Identificação das alunas apresentadoras¹⁶: 1A, 1B, 1C e 1D.

O início da apresentação desta equipe atrasou, pois os alunos participantes encontraram algumas dificuldades para acessar a internet, decorrente de problemas na conexão com o provedor. Para sanar estes problemas foi necessário solicitar o auxílio de uma técnica em computação da faculdade. Após aproximadamente sete minutos o problema foi resolvido e as alunas apresentadoras puderam iniciar sua apresentação.

A equipe iniciou a aula lembrando à turma alguns tipos de gráficos (barras, colunas, linha, de setor). Em seguida, solicitaram que os colegas, nesta situação representando possíveis alunos, utilizassem computadores individualmente, acessassem o repositório NOAS, disponível em www.noas.com.br e, dentro deste site acessassem o menu Ensino Fundamental I, Matemática, É o bicho.

Antes de iniciar o jogo, as alunas apresentadoras entregaram, para cada um dos alunos participantes, uma ficha de atividades elaborada por elas, com as seguintes etapas: 1ª PARADA, 2ª PARADA, 3ª PARADA e 4ª PARADA. As

¹⁶ As alunas apresentadoras que fizeram parte dessa pesquisa de mestrado receberam nomes fictícios para que suas identidades não fossem expostas. Os nomes adotados foram estabelecidos de acordo com a ordem de apresentação das aulas.

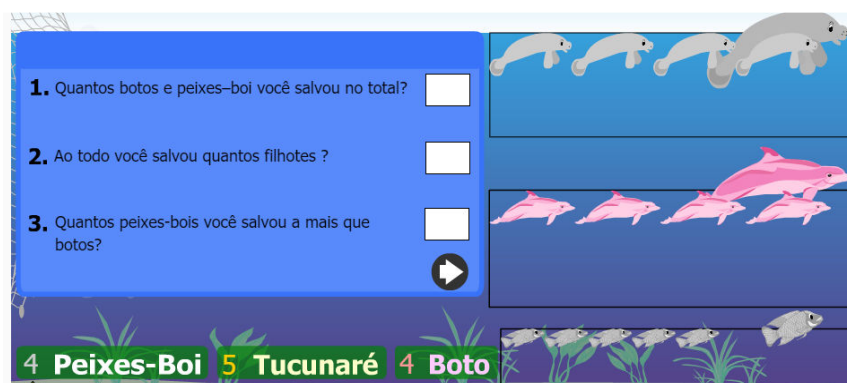
atividades virtuais e em papel se complementar. Desse modo, frisaram a importância dos participantes não avançarem no jogo virtual antes do comando das professoras apresentadoras.

Foi pedido que seguissem a ordem de etapas do OA: 1ª) Peixe-boi, 2ª) Onça, 3ª) Tamanduá e 4ª) Macaco- barrigudo.

Iniciaram as atividades pela etapa do Peixe-boi, onde um dos participantes deveria ler, em voz alta, as características do animal. Essa era também uma oportunidade para que os alunos se informassem a respeito deste animal.

A dinâmica da tela seguinte consistia em salvar os peixes das redes de pesca, arrastando-os para o retângulo em que se encontravam suas respectivas mães. Em seguida, os alunos foram orientados a responder as perguntas com numerais (Figura 30). Estas eram referentes à quantidade de cada animal dentro dos respectivos retângulos e deveriam ser respondidas pelos usuários por meio de contagem dos animais que se encontravam dentro do retângulo ou por observação dos numerais que apareceram ao lado de cada animal na parte inferior da tela.

FIGURA 30 - ATIVIDADE DO OA “É O BICHO”



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 1 “É o bicho” (2016).

Tendo concluído esse nível, os alunos participantes deveriam realizar o exercício da “1ª PARADA”, na folha entregue no início da apresentação, antes de voltar ao computador e avançar para a tela seguinte.

Como para cada acesso ao jogo aparecem quantidades diferentes de tipos de peixes para o mesmo exercício, sempre aparecerá um cálculo novo a ser desenvolvido. E, ao fazer a atividade da folha, cada aluno teria que fazer o exercício, obtendo um gráfico diferente daquele obtido pelo colega.

Os alunos ficaram envolvidos no processo de construção de gráficos e resolução de exercícios individualmente e em conjunto. Estes participaram da aula e realizaram as atividades propostas pelo objeto de aprendizagem e pelas alunas apresentadoras.

No caso da parada Peixe-boi, no jogo virtual teria que ser feito um gráfico de barras e na folha deveria ser feito um gráfico de colunas, de acordo com o número de peixes-boi, botos e tucunarés que apareciam na tela do jogo.

Na etapa seguinte, da Onça, no jogo virtual, a atividade consistia em que os alunos retirassem os materiais (pneus, latas e garrafas) que estivessem poluindo o rio para que a onça pudesse atravessá-lo. Os materiais poluentes deveriam ser arrastados com o mouse para dentro da coluna que tivesse a identificação do objeto coletado, construindo assim, um gráfico de colunas de acordo com a quantidade colocada de cada material. Logo após finalizarem o exercício virtual, os estudantes utilizaram os dados (quantidade de cada objeto poluente) do exercício virtual para construir, na folha, um gráfico de setor.

Na etapa Tamanduá, o exercício consistia em ajudar o Tamanduá a chegar no formigueiro. Para que ele pudesse chegar ao destino, os alunos precisaram clicar nas setas do teclado: para cima, para baixo, para a direita e para a esquerda, fazendo um caminho até o Tamanduá. Depois de finalizada a atividade virtual, os estudantes, na folha de atividades, construíram um gráfico de linhas de acordo com os passos dados pelo Tamanduá.

As apresentadoras demonstraram segurança durante o processo da apresentação da aula. Percebeu-se que houve muito estudo e empenho no preparo da aula, e evidenciou-se que elas exploraram o OA e fizeram com que os participantes trabalhassem os conteúdos de forma lúdica e prazerosa.

Vale ressaltar que o envolvimento dos alunos na atividade foi grande, pois estavam, na maioria das vezes, atentos ao que se pedia nos exercícios do OA, às explicações das alunas apresentadoras e às contribuições dos colegas durante a resolução das atividades propostas, intervindo e dando sugestões de como realizar os exercícios. Percebeu-se aqui que os alunos trabalharam colaborativamente, discutindo os resultados e trocando ideias. Nota-se aí a evidência da construção de um conhecimento coletivo, em que os participantes estavam envolvidos em busca de uma resolução.

Nesse caso, os alunos participantes utilizaram o objeto de aprendizagem e atividades no papel para a resolução de exercícios e construção de gráficos. Eles tiveram que buscar formas diferentes de resolver os exercícios, pois as maneiras utilizadas para a resolução no papel foram diferentes das empregadas com o objeto de aprendizagem. Sendo assim, acredita-se que os alunos pensam de forma diferente e utilizam estratégias distintas quanto à resolução de exercícios no OA em comparação à resolução de exercícios no papel. Isso pode ser baseado em autores como Tikhomirov (1981) que observa que o computador reorganiza a atividade cognitiva, possibilitando que as tecnologias digitais façam com que as pessoas resolvam problemas de maneiras distintas.

- Discussão e comentários após a aula com OA 1: “É O BICHO”:

Os alunos participantes comentaram sobre a importância das alunas apresentadoras, no início da aula, terem lembrado os tipos de gráficos que haviam sido explicados pela professora da disciplina nas aulas anteriores às apresentações. Isso fez com se sentissem mais seguros para iniciarem a atividade proposta. Também citaram a parte que foi lida em voz alta por uma aluna e que continha as características de cada animal, por acharem interessante ter a oportunidade de conhecer um pouco sobre os animais. Falaram sobre o trabalho colaborativo durante o processo da aula, e mencionaram como item interessante explorar todas as etapas do OA, o que os levou a resolver diversos exercícios de maneira lúdica, demonstrando compreensão do conteúdo.

Aluna 4A: *“Cada aluno pôde participar com o que sabia para ajudar o colega, desde como entrar no jogo até como resolver os problemas”.*

Aluno 4B: *“Trocamos informações e isso nos ajudou a entender mais como mexer com o OA, que é ainda uma novidade para nós, e a entender mais sobre gráficos”.*

Aluna 2A: *“A ideia (estratégia) de atividade no papel junto com as atividades do objeto de aprendizagem foi boa para construirmos gráficos de tipos diferentes para o mesmo exercício”.*

4.4.2 Equipe 2

A segunda equipe a apresentar a aula utilizou o OA2: “TABELA DE FRAÇÕES E PORCENTAGENS”

Fonte: <http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/matematica/tabela-de-fracoes-e-porcentagem/>

- Tema da aula proposto pelas alunas apresentadoras: Trabalhando Estatística com jogos.
- Conteúdo: fração, porcentagem e números decimais.
- Tempo de aula: 40 minutos
- Anos de ensino recomendados pelas alunas: séries finais do Ensino Fundamental I e séries iniciais do Ensino Fundamental II.
- As três alunas da equipe lecionam na Educação Infantil ou nas séries iniciais do Ensino Fundamental.
- Identificação das alunas apresentadoras: 2A, 2B, 2C.

Inicialmente, foi solicitado que os alunos participantes se organizassem em duplas a fim de utilizar o computador. As alunas apresentadoras deram a explicação inicial e pediram para que, em dupla, discutissem o que deveriam fazer para que pudessem resolver os exercícios. Parte do processo era que houvesse contribuição entre pares. Indicou-se o repositório e o OA a ser acessado.

Como este é um jogo recomendado para a 6ª série do Ensino Fundamental e as acadêmicas o usariam em aulas para a 4ª e 5ª série do Ensino Fundamental, elas teriam que ter um cuidado ainda maior ao explicarem o jogo. Foram exploradas, cuidadosamente, cada uma das telas do jogo.

Na tela a seguir, que corresponde a uma das primeiras (Figura 31), o procedimento foi o seguinte:

FIGURA 31 - FRAÇÕES - QUADRADOS COLORIDOS/NÃO COLORIDOS



Fonte: repositório NOAS – tela do OA 2 “Tabela de frações e porcentagens”

As alunas apresentadoras pediram que os alunos participantes contassem todos os quadradinhos que estavam dentro do quadrado maior, fazendo com que vissem que havia 100 quadradinhos do mesmo tamanho (Figura 31). Ressaltou-se que para se ter uma fração é preciso considerar: uma unidade como um todo; uma divisão dessa unidade ou desse todo em partes iguais (denominador); um certo número dessas partes iguais (numerador).

Por isso, os 100 quadradinhos da atividade do OA aqui utilizado tinham que ser do mesmo tamanho, então, o quadrado maior teria que estar dividido em partes iguais. Embora esta ideia seja muito importante, frequentemente passa despercebida aos alunos. Logo após essa explicação, solicitaram que contassem os quadradinhos coloridos.

Em seguida, perguntaram: *“quantos quadradinhos coloridos temos em relação ao total?”*

Os alunos responderam que tinham 51 e o total era de 100, então, a partir da resposta, as alunas apresentadoras retomaram as características sobre fração com eles, explicando que o número 51, neste caso corresponde a quantos haviam sido coloridos, e tinha o nome de numerador, e o 100, correspondente ao total, chamava-se denominador. Dessa forma, relacionaram a parte com o todo nas frações.

Após a explicação, solicitaram aos alunos que contassem quantos quadradinhos não estavam coloridos e procederam à explicação como anteriormente.

Dando sequência às explicações, as alunas apresentadoras chamaram a atenção dos alunos para o fato de que, neste exercício, apareciam 51 quadradinhos

coloridos em 100 quadradinhos e que também se fala “51 por cento” e apresentaram o símbolo “%” (Figura 32). O mesmo procedimento deveria ser feito com os quadradinhos que não estavam coloridos.

FIGURA 32 - TELA DE ATIVIDADE DE FRAÇÃO E PORCENTAGEM



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 2 “Tabela de frações e porcentagens” (2016).

As alunas apresentadoras expuseram, também, que sentiram a curiosidade de saber o porquê dos nomes atribuídos ao todo e a uma parte desse todo nas frações, e foram pesquisar em www.dicionarioweb.com.br.

Então, explicaram para a turma que essas designações têm uma razão de ser: “denominador” significa “aquele que dá o nome” (no exemplo do exercício que estavam resolvendo, seria o 100) e “numerador” significa “aquele que dá o número das partes consideradas”. Portanto, os nomes das frações dependem do número de partes em que a unidade é dividida e do número de partes que estamos considerando.

A partir desse momento, a tela apresentou uma atividade na qual os alunos participantes trabalharam os sinais de desigualdade maior que ($>$), menor que ($<$) e igual ($=$), comparando a quantidade de quadradinhos coloridos com a quantidade de não coloridos. As alunas apresentadoras puderam aproveitar este momento para mostrar quando uma fração é maior, menor ou igual em comparação à outra. Neste caso, a quantidade de quadradinhos azuis (1) de 100 quadradinhos em relação à quantidade de quadradinhos alaranjados (2) destes mesmos 100 quadradinhos (Figura 33).

FIGURA 33 - DESIGUALDADE DE FRAÇÕES

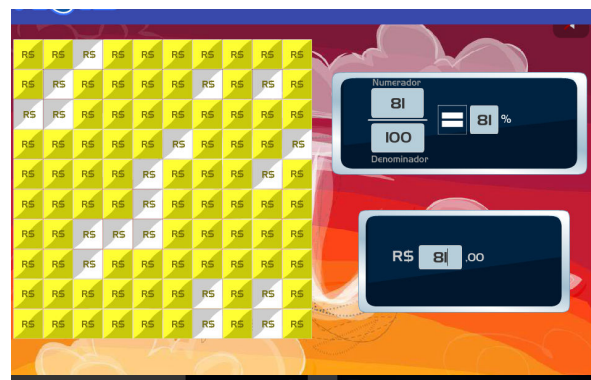


FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 2 “Tabela de frações e porcentagens” (2016).

A atividade seguinte está relacionada à comparação de fração com porcentagem. Os usuários puderam perceber a relação entre o desenho, no qual estão destacados 81 quadradinhos amarelos, com o símbolo R\$ dentre 100 quadradinhos ao todo. Esses quadradinhos amarelos são representados pela fração $81/100$, observando que esta fração significa o mesmo que 81% (Figura 34).

Neste momento, os alunos sentiram dificuldade em entender o que foi pedido no exercício, então a pesquisadora em questão precisou intervir, explicando e esclarecendo o que era solicitado na atividade. Feito isso, os alunos deram continuidade à exploração do OA e à resolução dos exercícios propostos, transformando frações em porcentagem e em números decimais.

FIGURA 34 - FRAÇÃO E PORCENTAGEM



FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 2 “Tabela de frações e porcentagens” (2016).

Após a explicação da professora, quando os alunos compreenderam o que foi pedido na atividade, pode-se perceber uma grande vontade destes em interagir com o objeto de aprendizagem e participar da resolução dos exercícios. Além disso,

parte dos alunos deram sugestões de como resolver as próximas etapas da atividade. Notou-se uma participação muito boa dos participantes.

Percebeu-se o cuidado das alunas apresentadoras ao falar de cada tela e do conteúdo contido no OA.

Também, notou-se o receio e a dificuldade que os acadêmicos apresentam em relação à fração, porcentagem e números decimais. Constatou-se aí uma das lacunas que possivelmente são encontradas na Matemática, por parte dos estudantes. Porém, nota-se a satisfação ao conseguirem entender a relação desses temas após o exercício apresentado no OA. A maneira como a relação entre fração, porcentagem e números decimais foi apresentada e abordada nas telas auxiliou na compreensão da matéria.

- Discussão e comentários feitos após a apresentação:

Aluna1B: “Utilizar na atividade o desenho do quadrado maior dividido em quadradinhos iguais, e em que parte destes quadradinhos estão pintados, esclarece bastante o que é o denominador e o que é o numerador e como se representa a fração. Aparece o todo (em quantos quadradinhos o quadrado maior está dividido - denominador) e quantos estão pintados (numerador)”.

Aluna 2A: “Tenho um pouco de dificuldade com frações, estudando e fazendo os exercícios do OA entendi melhor, com mais clareza a relação entre fração, porcentagem e números decimais”.

Os acadêmicos pontuaram os momentos da aula e de utilização do OA que chamaram sua atenção na apresentação das colegas. Na discussão feita após a aula, consideraram importante a maneira como foi explicado o conceito de frações pelas apresentadoras e a forma como o OA apresenta os exercícios para resolverem. As apresentadoras, além de estudarem os conteúdos afins, preocuparam-se em procurar e dar a definição de denominador e numerador para a turma. Embora isto pareça pouco relevante, o fato de irem pesquisar por iniciativa própria, por curiosidade, mostra que estavam interessadas no assunto.

4.4.3 Equipe 3

A terceira equipe a apresentar a aula utilizou o OA3: “BRINCANDO E APRENDENDO COM GRÁFICOS E TABELAS”

Fonte: <http://www.noas.com.br/educacao-infantil/matematica/brincando-e-aprendendo-com-graficos-e-tabelas/>

- Tema da aula proposto pelas alunas apresentadoras: Aprendendo tabelas e gráficos de forma lúdica.
- Anos de ensino recomendados: Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental.
- Tempo de duração da aula: 40 minutos.
- As 3 alunas da equipe lecionam na Educação Infantil.
- Identificação das alunas apresentadoras: 3A, 3B e 3C.

As apresentadoras solicitaram aos alunos que entrassem no repositório NOAS, Matemática, Educação Infantil e acessassem o OA. Eles deveriam iniciar pelo Nível 1.

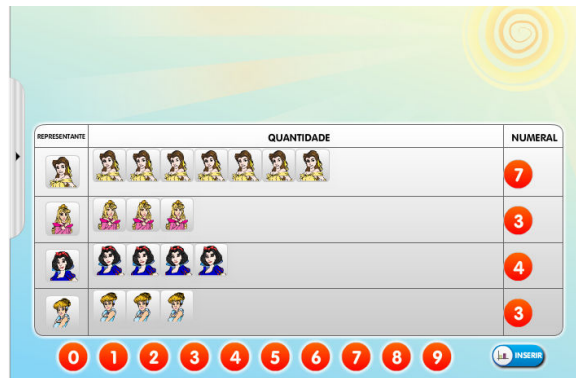
Como cada nível apresenta diversas opções de escolha de temas, é importante escolher qual será o mais adequado para os seus alunos no momento.

Professores e alunos podem optar por atividades que envolvem: estimativa, quantidade, gráficos e tabelas no Nível 1; quantidade, probabilidade, estimativa, gráficos e tabelas no Nível 2 e no Nível 3 poderão trabalhar com estimativa, quantidade, probabilidade, estatística, tabelas, gráficos.

As alunas apresentadoras selecionaram a opção na qual se construiria um gráfico de colunas a partir da quantidade de meninos e meninas pertencentes à sala. Em seguida, foi explicado que cada menino ou menina deveria clicar nos ícones da tela correspondentes a ele ou a ela (Figura 13 citada anteriormente).

Após trabalharem com alguns exercícios do Nível 1, os alunos seguiram para o Nível 2 e fizeram uma atividade que consistia na confecção de uma tabela a partir da apuração de uma votação para eleger seus personagens favoritos dentre princesas e super-heróis (Figura 35).

FIGURA 35 - NÍVEL 2 - OA: “BRINCANDO E APRENDENDO COM GRÁFICOS E TABELAS”
(TABELA)

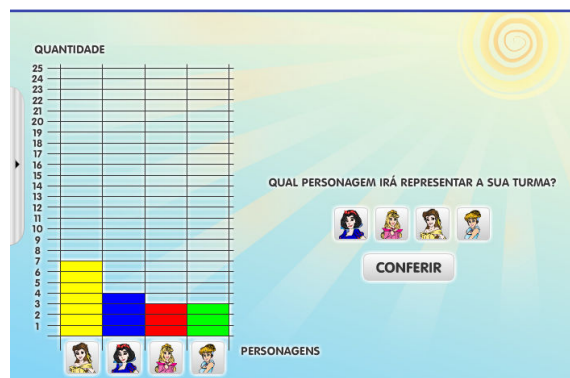


REPRESENTANTE	QUANTIDADE	NUMERAL
		7
		3
		4
		3

FONTE: Repositório NOAS – tela do OA 3 “Brincando e aprendendo com gráficos e tabelas” (2016).

E, a partir da tabela, mostraram que podiam construir um gráfico (Figura 36).

FIGURA 36 - NÍVEL 2 - CONSTRUÇÃO DE GRÁFICO DE COLUNAS



FONTE: Repositório NOAS – OA 3 “Brincando e aprendendo com gráficos e tabelas” (2016).

- Discussão e comentários feitos após a apresentação:

A aluna apresentadora 3A relatou que aplicou esse OA com seus alunos na escola em que trabalha, e percebeu que as crianças compreenderam, de fato, a matéria. Ela considerou que a utilização do OA tornou a compreensão de tabelas e gráficos mais fácil pelas crianças. A mesma constatou o aprendizado de seus alunos, citados acima, quando pediu que, em aulas dadas posteriormente à aplicação do OA, resolvessem exercícios sobre construção e interpretação de tabelas e gráficos. Percebeu a destreza dos alunos, ao fazerem as atividades,

quanto à interpretação dos dados de uma tabela e de um gráfico, e a relação entre tabela e gráfico.

A mesma aluna 3A relatou: *“Eu fui trabalhar tabelas e gráficos com as crianças (os alunos da escola em que leciona) e vi que eles não estavam entendendo antes da aplicação do objeto de aprendizagem. Quando trabalhei com eles (alunos) utilizando as atividades do OA como recurso pedagógico, vi que entenderam e compreenderam o porquê do gráfico e o que ele representa, porque esse OA tem diversas opções de exercícios. Essa é uma forma mais fácil de a criança compreender o sentido da tabela e do gráfico. Troquei ideias com as colegas de trabalho e com a professora de informática”.*

4.4.4 Equipe 4

A quarta equipe apresentou a aula utilizando o OA4: “ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS”

Fonte: <http://www.noas.com.br/educacao-infantil/ciencias/animais-domesticose-silvestres/>

- Tema proposto pelos alunos apresentadores: Animais Silvestres e Domésticos.
- Conteúdo: estimativa, gráficos.
- Anos recomendados: 2ª série e 3ª série do Ensino Fundamental.
- Os três alunos, (1 homem e 2 mulheres) da equipe não atuam como professores. O homem faz parte da geração de nativos digitais e as mulheres têm mais de 40 e 50 anos, não possuem muita afinidade com tecnologias digitais.
- Identificação dos alunos apresentadores: 4A, 4B e 4C.

Os apresentadores, inicialmente conversaram com os alunos participantes sobre a proposta da atividade que iria acontecer. Essa conversa, segundo eles, pode ser um recurso para que a ansiedade das crianças, muitas vezes comum

nesses momentos, diminua, além de possibilitar o conhecimento de uma sequência de passos e a organização na realização do trabalho matemático.

Em seguida, foi solicitado que esses alunos participantes fizessem duplas e trabalhassem juntos, trocando ideias e colaborando uns com os outros. Os membros da dupla discutiram as ideias, sobre como trabalhar com o OA, como responder às perguntas do jogo, fazer estimativas, e inclusive como construir o gráfico (Figura 25, apresentada anteriormente).

Os alunos podiam tirar dúvidas perguntando ao grupo em cada etapa do OA, possibilitando interação entre todos e a discussão de cada etapa. Por exemplo, podiam questionar: o que são animais silvestres e quais são; o que é um gráfico de setor e comparar os gráficos da turma ao final da atividade.

- Discussão e comentários feitos após a apresentação:

Os alunos apresentadores relataram que precisaram estudar muito e jogar várias vezes o OA para conseguir preparar a aula. Ainda relataram a grande satisfação que sentiram ao conseguir entender e trabalhar com o computador. O aluno 4B, embora tivesse mais afinidade com as TD, não tinha experiência com o magistério.

Relato do aluno 4B: *“Este site (NOAS) dá para trabalhar, também, com quem ainda não tem muita noção de computação, como as crianças que, muitas vezes, só têm acesso aos computadores na escola”.*

Evidenciou-se a necessidade que os alunos apresentadores tiveram de preparar uma aula muito bem elaborada antes de apresentá-la aos alunos. Os alunos apresentadores e os alunos participantes relataram, durante a discussão, que ficou bem visível a importância do professor dominar, tanto os conteúdos como também as tecnologias digitais para dar aulas.

Aluna 4B: *“Para dar aula utilizando o computador e aplicando OA (tecnologias digitais), além de entender bem o conteúdo que iremos apresentar aos alunos, precisamos aprender bem a mexer com o OA e com o computador”.*

Aluno 4B: *“Mesmo sabendo lidar bem com a informática, tive que estudar bastante o OA que utilizamos para dar a aula”.*

Ficou evidenciado o preparo que o professor deve ter ao utilizar tecnologias digitais, pois é importante que conheça e saiba utilizar com destreza as ferramentas que trabalham, para que possa permitir que todas as potencialidades destas tecnologias sejam exploradas, enquanto o seu uso inadequado, como dito anteriormente, compromete o ensino. Kenski (2012), diante disso, cita que as tecnologias quando bem utilizadas podem alterar o comportamento de professores e alunos e levá-los a ter um conhecimento maior do conteúdo estudado.

É preciso, então, que os educadores se apropriem das novas tecnologias e que saibam utilizá-las adequadamente para direcionar bem o seu uso, bem como os seus recursos (KALINKE, 2014).

4.5 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

A proposta de fazer com que os acadêmicos de Pedagogia trabalhassem com objetos de aprendizagem, preparando aulas e apresentando-as aos colegas, foi um desafio para esses alunos que desconheciam tais recursos digitais.

Durante a pesquisa, foram encontrados, relativamente poucos jogos e softwares que abordavam Estatística para a Educação Infantil e as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Pecebeu-se que os acadêmicos estavam dispostos a experimentar os objetos de aprendizagem. Fizeram seus planos de aula e os submeteram à análise da professora. Durante o processo, discutiram as estratégias utilizadas nas aulas com os colegas e a professora, o que estimulou uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas e a possibilidade de integração das TD em suas aulas.

No entanto, mesmo com alguns contratemplos, como a dificuldade em acessar a internet em alguns momentos, pode-se perceber como esse desafio fez com que os futuros professores aceitassem bem a ideia de ir em direção ao desconhecido e de sair da sua zona de conforto, do conhecido, do previsível. Diante disso concorda-se com o relato de Borba e Penteado (2010, p. 56), onde os professores necessitam sair dessa zona de conforto e avançar em direção à zona de risco. De tal modo, puderam aproveitar o potencial que a tecnologia oferece para a apresentação da aula de Estatística à turma, e o aperfeiçoamento de suas práticas

profissionais, criando, assim, possibilidades de desenvolvimento de situações interessantes de ensino.

Foi também observada nestas aulas apresentadas, a preocupação em estudar primeiro os conteúdos e o objeto de aprendizagem selecionado para que fosse possível dar uma aula com segurança. Pois, tem-se a mesma opinião que Curi e Pires (2004), que afirmam que o domínio do conteúdo em qualquer área é imprescindível, sendo que raramente se consiga promover a aprendizagem de um conteúdo que não domina, nem pode instituir significados que ainda não têm construído. Também, verificou-se a importância dos alunos em não criar resistência às novidades tecnológicas para o ensino quando, mesmo não conhecendo os objetos de aprendizagem, os acadêmicos aceitaram o desafio e se prepararam para as apresentações, podendo, portanto incorporar tais recursos digitais em suas práticas pedagógicas (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

Como relata a aluna 3B: *“Você tem que ter a compreensão do que é gráfico para depois poder explicar para o aluno. Você tem que aprender a lidar com os OA, e a melhor maneira é começar do ‘zero’ várias vezes até entender”*.

Relato da aluna 2A: *“Tem que ter uma rotina de trabalho e estudo em cima das atividades, do jogo. Há a necessidade de continuar estudando em casa além do estudo do ISE (Instituto Superior de Educação)”*.

Relato da aluna 2B: *“Achei interessante ter que apresentar uma aula utilizando um objeto de aprendizagem, uma novidade para mim (OA). Posso usar essa ideia para dar aulas para meus alunos”*. E continua: *“Tive a necessidade de jogar com o OA várias vezes antes de apresentar, para saber bem o conteúdo e saber como lidar com ele, tendo, assim, segurança para poder apresentar a aula para nossos colegas e, também, ensinar nossos alunos”*.

Observa-se nessas falas o que Martini e Bueno (2014) defendem, que é a importância que o professor vivencie a experiência com as tecnologias para se sentir seguro ao incorporá-las à sua práxis.

Visto isto, tanto os futuros professores como os que já o são, necessitam ficar atentos para que a inserção da tecnologia no ambiente escolar não seja apenas um modelo de ensino tradicional, utilizado somente como um adereço na sala de aula. Pois, quando a tecnologia é introduzida na escola, há a necessidade de refletir sobre o uso desse recurso em relação ao conteúdo a ser explorado, sobre as possibilidades que ele pode apresentar, e sobre como a utilização das tecnologias

pode propiciar um ambiente que seja favorável à aprendizagem e ao ensino. E também, é preciso que os educadores se apropriem das novas tecnologias, sabendo utilizá-las adequadamente para direcionar bem o seu uso e seus recursos. Concorda-se com o relato de Kalinke (2014), que cita que a utilização equivocada da tecnologia pode ser mais prejudicial do que não incorporá-la ao processo educacional.

Observou-se, também, o cuidado das equipes ao apresentar o objeto de aprendizagem para os alunos, explicando cada etapa do jogo e desenvolvendo bem os exercícios de cada tela. Percebeu-se que as apresentadoras exploraram os recursos digitais na tentativa de construir processos metodológicos mais significativos para aprender, de acordo com o relatado por Behrens (2013), possibilitando proporcionar que os alunos se colocassem no centro da educação, passando de passivo para agente ativo.

Por exemplo, na primeira equipe, OA “É O BICHO”, a atenção e o cuidado ao explicarem os conteúdos, tanto no início, quando eram lidas as características de cada animal, quanto ao fazerem as atividades de construção de gráficos no papel e virtualmente. Observou-se que um OA pode também despertar a curiosidade em saber além do que está sendo pedido e fazer com que os alunos pesquisem e explorem assuntos por conta própria, como aconteceu no OA 2 com conteúdos de frações, porcentagem e números decimais.

Bem como, pode ser constatado o que foi dito por Gallo e Pinto (2010), em que os objetos de aprendizagem possibilitaram à maioria dos alunos testar novos caminhos e relacionar conceitos, como aconteceu quando entenderam de forma mais clara a relação entre fração, porcentagem e números decimais com o OA 2. Possibilitaram despertar a curiosidade dos usuários e também resolver problemas de forma atrativa. Enfim, os objetos de aprendizagem ofereceram oportunidades de exploração e descobertas estimulando a autonomia nas ações e nas suas escolhas.

Os quatro grupos, ao início de cada nova etapa, solicitavam aos alunos que tentassem seguir no jogo antes de tirar as dúvidas com as professoras.

A ideia da Equipe 1 de mesclar o jogo virtual com a atividade no papel complementou os exercícios do OA, pois, utilizando os dados do jogo virtual, tinham que construir o gráfico no papel. Foi uma maneira interessante de compreender o exercício com gráficos. Percebeu-se que os OA que trabalharam com construção de tabelas e gráficos possibilitaram aos alunos participantes e apresentadores,

compreender a matéria. Por exemplo, a aluna 3B relatou: *“Eu tive dificuldades de entender e construir gráficos somente com as aulas da professora, notei que consegui compreender realmente quando trabalhei com o objeto de aprendizagem para apresentar a aula. Ele complementou o que tinha visto nas aulas”*.

Mesmo que os objetos de aprendizagem sejam uma novidade para a turma, percebe-se que os alunos nativos digitais, e também os não nativos não se intimidaram ao ter que utilizá-los. Porém, as alunas que pertenciam à Geração X, de migrantes digitais, tiveram mais receio ao lidar com o recurso digital.

Fala da aluna 2C: *“Eu tenho dificuldade de lidar com as TD. Senti muitas dificuldades de mexer com o OA no início, pedi ajuda para os colegas, estudei em casa, depois aprendi a lidar com os recursos e compreendi melhor a matéria”*.

Ao final de cada apresentação, na discussão de grupo feita pelos acadêmicos e pela professora, foi relatada pelas equipes a importância de se compreender o que estavam fazendo e como foi mais fácil aprender os conteúdos de Estatística com os jogos, para eles e para as crianças, como aconteceu com a equipe que aplicou o OA também para seus alunos na escola onde trabalha.

Inclusive, a maioria dos acadêmicos passou a compreender com mais clareza a matéria que havia sido dada apenas com aula expositiva.

As alunas apresentadoras da EQUIPE 3 relataram que trabalham com a educação estatística na escola que lecionam, porém utilizam materiais manipuláveis, e que, a partir do contato com os OA, gostariam de trabalhar com a tecnologia, pois a aula seria mais ilustrativa e divertida. A aluna 3A, dessa equipe, falou para as colegas professoras da escola na qual trabalha sobre a utilização de OA nas aulas e isso despertou curiosidade em conhecer os recursos digitais e trabalhar com eles. Considera-se esse fato um ponto importante que acaba contribuindo para o aprendizado, e confirma o que relata Audino e Nascimento (2010) que acreditam que os objetos de aprendizagem devam ser encarados como recursos potencializadores no processo de aprendizagem, mas que isso só será possível se o educador envolvido tiver uma participação ativa na construção do conhecimento proposto pelos OA.

Durante a apresentação das aulas pelas equipes, foi muito gratificante ver a curiosidade e a reação dos alunos participantes. Pareciam “crianças” descobrindo uma novidade e demonstravam contentamento ao conseguirem vencer as etapas dos jogos.

Foi possível aos alunos, nas aulas com OA, deixarem de ser passivos, pois passaram a agir em busca do seu próprio conhecimento “fazendo Matemática”, segundo Gravina e Santarosa (1998), destacando o papel que o professor deve ter frente ao uso das tecnologias, e a necessidade de integrá-las com sua prática docente, e assim, favorecendo a criação de ambientes de aprendizagem (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008).

Os alunos trabalharam colaborativamente, uns ajudando aos outros, discutindo os resultados e trocando ideias. Notou-se aí a evidência da construção de um conhecimento coletivo, em que os participantes estavam envolvidos em busca da resolução de problemas. Houve interação entre os alunos, favorecendo a construção coletiva do conhecimento por meio das TD. Essa é uma das características do computador e dos recursos digitais. A construção de um conhecimento coletivo confirmou a possível existência de um coletivo pensante, defendido por Lévy (1993) e Borba (2005), quando afirmam que humanos e tecnologias se integram constituindo um coletivo pensante.

Nas discussões ao final de cada apresentação, foi relatada diversas vezes a necessidade de se ter uma rotina de estudo para que possam realmente aprender a lidar com qualquer recurso didático e para que haja domínio dos conteúdos, pois para poder ensiná-los, tem-se de praticar muito antes. Os alunos apresentadores observaram que alunos e professores precisam estar abertos a aprender para poder ensinar.

Constatou-se que as discussões feitas pelos acadêmicos após cada apresentação tiveram um papel muito importante. Contaram com momentos que envolveram mais do que uma simples explicitação diante da turma, das produções de cada equipe. Houve interação e intercâmbio entre os alunos, sempre orientados pela professora da turma. Foi um momento de conversar sobre as estratégias utilizadas durante as apresentações para que possivelmente pudessem aproveitá-las em suas práticas pedagógicas, e de tentar compreender os procedimentos das outras equipes. A professora participou orientando e organizando as discussões para que estas pudessem ter reflexões e argumentações frutíferas possibilitando que repensassem suas práticas pedagógicas nas suas vidas profissionais.

Os acadêmicos perceberam a necessidade que os docentes têm de ter uma formação adequada, de estarem atentos às novidades tecnológicas, pois eles, como futuros professores, têm um papel fundamental na sociedade.

E a utilização de tecnologias digitais (TD), como os objetos de aprendizagem, que se valem de simulação e interação, pode favorecer uma atitude exploratória e lúdica, diante do material a assimilar. Seria, pois, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa (LÉVY, 1999).

Com a reação positiva dos alunos de Pedagogia na utilização de TD nas aulas, evidenciou-se o que foi escrito por Papert (1994) quando relata que o docente deve promover a aprendizagem do aluno para que ele possa construir o conhecimento em um ambiente que o desafie e o motive para a exploração e a reflexão.

Nesse contexto, é importante que os docentes tenham a preocupação de estimular as atitudes investigativas de seus alunos na coleta de dados para a solução de problemas do cotidiano. Desenvolve-se assim, uma visão crítica e investigativa que tem o professor como mediador. Os acadêmicos perceberam que podem utilizar as tecnologias digitais juntamente com a Estatística, para que a aprendizagem se torne mais significativa e até mesmo mais dinâmica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que as ferramentas de tecnologia são um dos principais agentes de transformação e mudanças na sociedade, tal como relata Lévy (1999), espera-se que o presente trabalho, que se insere na área de Educação Matemática, estimule os acadêmicos de Pedagogia a utilizar tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, fazendo com que repensem possíveis ideias negativas sobre a Matemática, de modo que passem a assumir uma atitude que valorize e estimule a aprendizagem e o ensino dessa disciplina.

A pesquisa aqui apresentada buscou analisar como a utilização de objetos de aprendizagem pode contribuir para a formação de professores para o ensino da Matemática no Curso de Pedagogia, na disciplina de Estatística. Para isso, foi feita revisão bibliográfica e pesquisa de campo.

A seguir, é feito um breve relato do caminho trilhado para esclarecer a condução da pesquisa.

Inicialmente, percorreu-se o caminho entre os significados e aplicação dos termos *técnica* e *tecnologia*, visando a reconstrução e significados destes conceitos para que se pudessem obter subsídios para a utilização do conceito na interação com a metodologia.

Portanto, no estudo realizado constatou-se que Lévy (1993) privilegia a análise de que as técnicas trazem consigo as implicações que elas possuem sobre o cotidiano e as atividades do homem atual, e defende que a evolução das tecnologias da inteligência está intimamente ligada à história da humanidade. Ainda, que no cenário contemporâneo há o desafio da reflexão entre *técnica*, *tecnologia* e *a educação* nas suas mais variadas formas. Observou-se que tecnologia envolve todo um conjunto de técnicas, habilidades, e conhecimentos que devem ser utilizados como ferramenta útil de aprendizagem para o desenvolvimento, visando a melhoria de vida relacionada com o desenvolvimento da humanidade.

Refletindo-se sobre a formulação feita pela pesquisadora Kenski (2012), que sustenta a tecnologia como algo resultante do conhecimento derivado do uso do raciocínio humano, pode-se fazer uma relação com o que Kant cita em sua obra, *A Crítica da Razão Pura* (2010). Nesta, destaca o papel da racionalidade humana de ir além da mera observação e conformação com o que a natureza lhe oferece, e exige dessa racionalidade um maior rigor no trato com o que é apreendido pela

experiência. Vê-se que Kant se utiliza da ideia de que o homem está originariamente destinado a se aperfeiçoar segundo os fins que ele mesmo assume. Verifica-se, portanto, correlação com as ideias de Kant, quando atenta-se para que o homem, dotado da capacidade de aprender e transformar o espaço em que vive, transforma sua relação com o mundo. Sabe-se da necessidade do homem, neste caso, os estudantes e futuros professores, estarem destinados a se aperfeiçoar, constantemente, em seu ofício.

Realmente, levando em conta o rápido avanço das tecnologias digitais, este aperfeiçoamento e interação com as TD se faz urgente e necessário, e os professores não podem ignorar este desafio.

Por conseguinte, buscou-se compreender como as tecnologias atuam no pensamento humano e como a evolução dessas pode modificar as relações na atividade humana, interferindo na forma de pensar, sentir e agir, e de reestruturar a sociedade. Para isso o estudo fundamentou-se nos autores Tikhomirov (1981), Lévy (1993), Borba (2005) e Kenski (2012) e foi constatado que o ser humano pensa de formas diferentes quando trabalha com alguma tecnologia (reorganização da atividade mental).

Assim sendo, considerando o relato acima, acredita-se que novas práticas pedagógicas precisam ser elaboradas e desenvolvidas; o que foi levado em conta neste trabalho de pesquisa.

Foi necessário que a professora da turma e pesquisadora deste trabalho, fizesse uma pesquisa na internet para seleção de objetos de aprendizagem que se adequassem ao conteúdo de Estatística para Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental. Estes OA deveriam apresentar orientações claras do conteúdo que os alunos iriam aprender, possibilitando assim que os OA funcionassem como elementos facilitadores dos processos de ensino e de aprendizagem, podendo apoiar as ações pedagógicas dos futuros pedagogos. O repositório que mais apresentou as características procuradas foi o NOAS.

De posse dos OA selecionados, a professora fez a apresentação de tais recursos digitais aos acadêmicos para que pudesse sensibilizá-los, criando a possibilidade dos mesmos compreenderem o material que teriam de estudar para apresentar as aulas. A professora lançou a proposta para os alunos, de utilizar OA para explicar para a turma um conteúdo de Estatística, e mesmo sem dominar os recursos digitais propostos - objetos de aprendizagem -, aceitaram a situação, e se

mostraram dispostos a enfrentar os desafios que as novas tecnologias trazem, inteirando-se do assunto e fazendo a apresentação solicitada. Eles perceberam a necessidade de um estudo e um preparo mais profundo para que pudessem entender a ferramenta que usariam. Também tiveram que se inteirar do conteúdo que teriam de lecionar. Pois, como afirmam Curi e Pires (2004), ninguém pode promover a aprendizagem de um conteúdo que não domina, nem construir significados que ainda não têm construído.

Entretanto, ressalta-se que se verificou, inicialmente, nas alunas com idades entre 40 a 50 anos aproximadamente, receio em lidar com as tecnologias digitais, possivelmente por não fazerem parte da geração de nativos digitais e não estarem familiarizadas com tais recursos. Mas, isso não as impediu de seguir estudando e explorando os OA até sentirem segurança para trabalhar com objetos como a maioria dos acadêmicos da sala.

Percebeu-se então, um grande empenho na preparação das aulas e muito estudo para poderem aplicar o OA, constatando, assim, que a integração das tecnologias digitais na aula, na escola, exige que o professor saia de sua zona de conforto e realize mudanças na maneira de trabalhar, tal como foi destacado por Borba e Penteado (2010). Esta postura encontra eco em Kenski (2003), quando relata acreditar que novas práticas pedagógicas precisam ser elaboradas para que se possa dar conta das inovações.

Constatou-se a importância de desenvolver a atitude de pesquisa nos futuros professores. Assim, eles foram levados a investigar suas próprias práticas e a refletir sobre elas, como apareceu nas discussões das equipes com os colegas ao final das apresentações das aulas. Além disso, refletiram sobre as melhores estratégias para cada situação de ensino e perceberam que o papel dos acadêmicos, futuros professores, necessita mudar em relação a algumas atitudes. Por exemplo: eles têm de ser mais autônomos e responsáveis ao estudar e preparar aulas, modificando assim, as relações que se estabelecem em sala de aula. Como mencionado acima, verificou-se que com a inserção dos recursos digitais, os acadêmicos sentiram a necessidade de mudar sua postura frente à aprendizagem, deixando de ser apenas receptor de informação e passando a ser construtor de aprendizagem (KENSKI, 2012).

Dos dados coletados na pesquisa, também, destacam-se àqueles referentes à aprendizagem de conteúdos de Estatística proporcionada aos acadêmicos por

meio dos OA estudados. Quando perguntado aos alunos, nas discussões após as apresentações das aulas, se os recursos digitais ajudaram a compreender o assunto abordado, eles se pronunciaram alegando que os OA ajudaram muito a compreensão, o que é justificado por algumas afirmações, tais como:

Aluna 4A: *“os conteúdos no OA são trabalhados de forma dinâmica e aplicados de maneira que podemos interagir com eles e ter uma maior compreensão”*.

Constatou-se ainda que os OA permitiram a interatividade dos alunos com o conteúdo explorado e puderam trazer, na forma de simulações e atividades interativas, uma maneira com que os conteúdos tivessem mais significado do que a obtida pelos meios tradicionais de ensino. Por exemplo, a aluna 3B relatou que encontrou dificuldades em entender e construir gráficos somente com aulas expositivas e percebeu que trabalhando com o OA foi diferente. Com a possibilidade de interagir com o exercício sentiu que teve mais facilidade em compreender o que os gráficos significavam e como fazê-los.

E ainda, a fala da aluna 3A: *“O objeto (OA) proporciona uma forma diferente de aprendizado, uma vez que traz o conteúdo de forma não linear e, muitas vezes, na forma de simulações, o que propicia uma maneira de aprender diferente”*.

Os relatos das alunas acima citadas são possíveis exemplos da familiaridade que muitos alunos possuem com a linguagem dos computadores, como descrito por Prensky (2001), em que os jovens preferem o acesso a informações por hipertexto, que possibilita uma forma aberta e não linear de aprendizagem. Como afirmam Nakashima e Amaral (2006), grande parte dos estudantes interage facilmente com essa “linguagem digital” e assim, evidenciam que mudanças no contexto educacional devem ocorrer, pois a geração de educandos que o compõem mudou e está familiarizada com as tecnologias digitais.

Os professores apresentadores, bem como os alunos participantes, mostraram estar abertos à aprendizagem e à utilização dos recursos digitais que foram apresentados a eles. Neste caso, saber utilizar as novas tecnologias está entre as novas competências exigidas para ensinar na atualidade, como afirma Perrenoud (2000), podendo assim, aproveitar o interesse natural dos alunos pelas tecnologias, capacitando-os para as exigências da sociedade e do mundo. Ou seja, a sala de aula poderá ser um espaço de aprendizagem ativa e reflexão coletiva.

A pesquisa aqui apresentada revelou que houve muita interação entre os alunos, pois se ajudavam quando estavam trabalhando com o OA dando sugestões de passos a serem seguidos. Trabalharam colaborativamente, discutindo os resultados e trocando ideias. Nota-se aí a evidência da construção de um conhecimento coletivo, em que os participantes estavam envolvidos em busca de uma resolução. Percebeu-se a interação entre alunos e alunos, como também, entre alunos e professores, o que favorece a construção coletiva do conhecimento.

Essa construção de conhecimento coletivo evidenciou a possível existência de um coletivo pensante, defendido por Lévy (1993) e Borba (2005). Identificou-se também na pesquisa com os acadêmicos a reorganização da atividade mental, quando os alunos utilizaram ferramentas contidas na tela dos OA para resolver exercícios que resolveriam de maneira diferente no papel.

Em muitos momentos, os alunos tiveram que colocar em prática o aprendizado adquirido para avançar pelas fases, testando hipóteses, explorando sua espontaneidade e criatividade. Os OA se apresentaram como meios que contribuíram e enriqueceram o desenvolvimento intelectual, pois exigem uma movimentação mental.

As contribuições constatadas pela utilização dos OA nas apresentações das aulas, faz com que se verifique que existe a possibilidade de a educação ganhar novas formas de ensinar e aprender.

Assim, entende-se que a proposta de utilizar recursos digitais no ensino da Matemática, na disciplina de Estatística, para futuros pedagogos é de suma importância para possibilitar inovação em suas práticas pedagógicas e auxiliar na compreensão de conteúdos matemáticos.

É necessário também, preparar os futuros professores para a utilização desses recursos digitais em suas práticas de sala de aula para que possam apresentar uma postura ativa, deixando de ser simples consumidores de tecnologia. É importante que estes futuros professores estejam cientes de que devem disponibilizar tempo para familiarizar-se com as tecnologias digitais, a fim de descobrir possibilidades de potencializar o ensino. Isso fará com que tenham um diferencial na sua formação acadêmica, já que são formados para atuar como professores de Matemática da Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental.

Concorda-se, então, com Kenski (2012), quando relata que a tecnologia e a educação são indissociáveis, pois a educação serve para informar sobre as tecnologias e estas são utilizadas como auxiliares no processo educativo. Dessa forma, esta autora apresenta um caminho para as visões de Tikhomirov (1981), Lévy (1993) e Borba e Penteado (2010), em relação à educação. Isto é, se as novas tecnologias reorganizam a atividade cognitiva do ser humano e o fazem pensar diferente quando se relaciona com elas, a escola não pode ignorar a sua presença e novos desafios devem ser assumidos pelo educador.

À luz dos resultados dos estudos realizados e desta pesquisa, e orientando-se pela análise da utilização de objetos de aprendizagem para o ensino de Matemática no Curso de Pedagogia na disciplina de Estatística, é possível perceber que a utilização dos OA pode contribuir para a formação e prática pedagógica dos futuros professores, possibilitando que os conceitos matemáticos fizessem sentido para os alunos. Os acadêmicos demonstraram grande satisfação ao trabalharem com as TD, particularmente representados, neste trabalho, pelos objetos de aprendizagem.

Percebe-se que os recursos digitais utilizados auxiliaram na compreensão da matéria de Estatística e fizeram com que os futuros professores vislumbrassem uma nova alternativa para suas práticas pedagógicas futuras.

Contudo, observa-se ainda que as possibilidades de investigação não se esgotam, tanto por sua abrangência como pelas próprias características de acontecimentos dinâmicos e complexos. Além disso, acredita-se ser fundamental que se continue a pesquisar sobre a utilização de recursos digitais e suas contribuições nos processos educacionais.

Importante ainda ressaltar que o processo de desenvolvimento da competência de educadores constitui também um processo de formação que deve ser contínua. A experiência mostra que não se pode falar numa formação que termina quando finaliza o curso, vê-se a necessidade de formação continuada uma vez que o exercício do ofício, no caso aqui de professor, é um processo que como a própria existência, requer aprimoramento constante.

A educação para formação de professores pode ser caracterizada como partilha da cultura, construção e socialização de saberes, valores e crenças. O processo educativo tem um caráter transformador. Pode-se tratar como um ponto de desafio o trabalho com alunos desse curso de Pedagogia que é noturno,

especificamente, os acadêmicos que fizeram parte desta pesquisa de mestrado, que muitas vezes chegavam à faculdade após um dia exaustivo de trabalho e tinham na instituição o único lugar onde encontravam condições para estudar. Entretanto, o que levou esse aluno à faculdade, muitas vezes, foi uma necessidade de se apropriar do conhecimento que lhe permita uma integração efetiva na sociedade, participando como agente do processo de transformação e assim afirmando-se como cidadão.

Levando isto em consideração, sabe-se que a maioria dos acadêmicos de Pedagogia participantes desta pesquisa, têm a possibilidade de, por meio de novas experiências e do aprendizado que a faculdade pode lhes proporcionar, realizar uma intervenção transformadora no trabalho que realizam nas escolas nas quais lecionam. Possibilitam-se, assim, mudanças significativas no processo de produção e difusão do conhecimento. Porém, é preciso, em primeiro lugar, estar aberto para as inovações.

Neste caso, os futuros pedagogos podem considerar as contribuições constatadas nesta pesquisa proporcionadas pela utilização dos OA, e encarar estes recursos digitais como novas alternativas possíveis de potencializar o ensino e empreender mudanças expressivas nas suas práticas profissionais.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. 2.ed. São Paulo: Mestre Jou, 1982.

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

ARAÚJO, J. L. **Discussões que decorrem de um ambiente de ensino e aprendizagem de cálculo no qual a modelagem matemática e as tecnologias informáticas estão presentes**. 1994. [Tese] Doutorado em Educação Matemática – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1994.

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de Aprendizagem: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada a educação. **Revista Contemporânea de Educação**. v.5, n.10, jul/dez. 2010. Disponível em: <http://www.educacao.ufrj.br/artigos/n10/objetos_de_aprendizagem.pdf> Acesso em: 10 jan. 2015.

BARRETO, M. C. Desafios aos pedagogos no ensino de Matemática. In: SALES; J. A. M. de; BARRETO, M. C.; NUNES, J. B. C.; I. M NUNES, A. I. B. L.; FARIAS S. de; MAGALHÃES, R. de C. B. P. **Formação e Práticas Docentes**. Fortaleza: Ed.UECE, 2007, p. 243-254.

BICUDO, M.A.V.; **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

BITTAR, M.; VASCONCELLOS, M. A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área. **Educ. Mat. Pesquisa**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 275-292, 2004.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN. S. K. **Investigação qualitativa em educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Trad. M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisas em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

_____. **A informática em ação**: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olho d'Água, 2001.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

_____. Conselho Nacional de Educação. **Proposta de Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior**. Brasília, 1998.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9394/96**. Brasília, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar**. Curitiba: Ibpex, 2011.

BUENO, N. DE L. **O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica**. 1999 [Dissertação] Mestrado em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 1999.

BULOS, A. M. M.; JESUS, W. P. de. Professores generalistas e a Matemática nas séries iniciais: uma reflexão. **EBRAPEM, X encontro**, Belo Horizonte, 07, 08 e 09 de set. 2006. 12 p. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br:8080/ebapem/completos/01-13.pdf>> Acesso em: 23 de jan. de 2015.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Fotogravura Nacional Ltda, 1951.

CASTRO FILHO, J. A. **Objetos de Aprendizagem e sua utilização no ensino de Matemática**. 2007. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/mesa.html>. Acesso em: 10 dez. 2014.

COSTA, S.S.C.; CUNHA, D.R. **O Curso de Pedagogia e a Formação Matemática para a Docência nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. 2008. Disponível em: www2rc.unesp.br/eventos/matematica/ebapem2008/upload/297-1-A-gt1_cunha_ta.pdf. Acesso em: 20 fev. 2016.

CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, Publicação Eletrônica pela OEI, v. 37/4, p. 01-09, 2005.

_____. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 197p. [Tese] Doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

CURI, E.; PIRES, C., C. Repensando a formação de Professores de Matemática no Brasil. **XII Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Actas, Vila Real, SIEM, 2004.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Editora Papyrus, 1996.

DANYLUK, O. A matemática e o trabalho pedagógico. In: Rays, O. A. **Trabalho Pedagógico**. Porto Alegre: Sulina, 1999. p.289 – 301.

FAVA, R. **Educação 3.0**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FURKOTTER, M.; MORELATTI, M.R.M. **As tecnologias de Informação e Comunicação em cursos de licenciatura matemática**. Série –Estudos – Periódico Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande, MS, n. 26, p. 51-64, jul-dez.2008.

GABRIEL, M. **Educar: a (r)evolução digital na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013.

GALLO, P.; PINTO, M. G. **Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem**. 2010. Disponível em: <<http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/wp-content/uploads/2010/08/Professor-esse-%C3%A9-o-objeto-virtual-de-aprendizagem1.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

GATTI, B. A. A formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículo das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. In: NUNES, M. M. R. (Org.). **Formação de professores para o ensino fundamental**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2009.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 12. ed. Rio de Janeiro: Record, 2011.

GRAVINA, M.; SANTAROSA, L. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. 1998. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6275/3742>. Acesso em: 11 de ago.2013.

GUIMARÃES, G. **Estatística e combinatória nos anos iniciais de escolarização**. Salto para o Futuro: Estatística e combinatória no ciclo de alfabetização, a. XXIV, Boletim 6, p.4-5, 2014.

JACOBI, I. F.; FLORA, D. P. D.; KESSLER A. L. d. F. Aperfeiçoamento do ensino da estatística nos anos iniciais do ensino fundamental através de metodologias alternativas. Departamento de Estatística, Universidade Estadual de Ponta Grossa, **Revista Conexão UEPG**, v. 7, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/viewFile/3714/2668>>. Acesso em: 20 set. 2014.

KALINKE, M. **Tecnologias no ensino: a linguagem matemática na web**. Curitiba: CRV, 2014.

KANT, I. **Antropologia de um ponto de vista pragmático**. Trad. Clélia Aparecida Martins. São Paulo: Iluminuras, 2006.

_____. **Crítica da Razão Pura**. Trad. Alexandre Fradique Morujão e Manuela Pinto dos Santos. 4. ed. Lisboa. Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias. O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, n. 7, Associação Nacional de Pós – Graduação e Pesquisa em Educação, jan – abr. 1998.

_____. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.4, n.10, p.47-56, set./dez.2003.

_____. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8 ed. São Paulo: Papirus, 2012.

LALANDE, A. **Vocabulário Técnico e Crítico de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

LARROSA, J.B. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Universidade de Barcelona. Tradução de João W. GERALDI. **Revista Brasileira de Educação**. Universidade Estadual de Campinas, n.19, Jan/Fev/Mar/Abr. 2011.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LONGMIRE, W. **A primer on learning objects**. American Society for Training & Development. Virginia. USA. 2001.

MAIA, D.L.; BARRETO, M.C. **Ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais: qual a representação social de pedagogos em formação?** Disponível em: <www.uece.br/ppge/dmdocuments/Dennys>. Acesso em: 10 out. 2015.

MARTINI, C.; BUENO, J. L. O desafio das tecnologias de informação e comunicação na formação dos professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.2. p. 385-406, 2014.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2006. p. 217–248.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M.A. **Novas Tecnologias e Mediações Pedagógicas**. São Paulo: Papirus, 2013.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, n.28, Jan/Fev/Mar/Abr 2005.

MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R. **Experiences with reusable e learning objects**: From Theory to Practice. Victoria, Canadá. 2001.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

NISKIER, A. **Educação à distância**: tecnologia da esperança. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. A Linguagem Audiovisual da Lousa Digital Interativa no contexto educacional. **ETD, – Educação Temática Digital**, Campinas, v.8, n.1, p. 33-50, dez. 2006.

PAPERT, S. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1994.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto alegre/RS: Artes Médicas Sul, 2000.

PONTE, J. P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores**: Que desafios? 2004. Disponível em: www.campus-oei.org/revista/rie24a03.htm. Acesso em: 08 julho 2015.

PRATA, C.L.; NASCIMENTO, A.C.A.A.(Orgs). **Objetos de Aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC/SEED, 2007.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **Horizon NCB**, University Press, v. 9, n. 5, October, 2001.

PRETTO, N. **Tecnologias e novas educações**. Scielo. Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, UFBA. Scielo, 1999. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n31/a03v11n31.pdf. Acesso em: 15 julho 2015.

REPOSITÓRIO NOAS. Disponível em: <http://noas.com.br/>. Acesso em: 10 setembro 2015.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E, de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. 2003. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>. Acesso em: 30 maio 2015.

SANCHO, J. M. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2001.

SANTOS, E. S. Trabalhando com alunos:subsídios e sugestões: o professor como mediador no processo ensino aprendizagem. **Revista do Projeto Pedagógico**; Revista Gestão Universitária, n. 40. Acesso em: 18 abr. 2013.

SERRES, M. **TIC's & revoluções culturais e cognitivas**. 2007. Disponível em: <https://maelstromlife.wordpress.com/2011/04/10/michel-serres-%E2%80%93-tics-revolucoes-culturais-e-cognitivas/>, Acesso em: 12 outubro 2015.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, n. 15, v.2, pp. 4-14, 1992. **Renewing the pedagogy of teacher education**: the impact of subject-specific conceptions of teaching. In: Mesa, L. M. e Jeremias, J. M. V. *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago de Compostela, Tórculo, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

THOMPSON, A. F. A relação entre concepções de matemática e ensino de matemática de professors na prática pedagógica. **Zetetiké**, Unicamp/ Fac. Educação, CEMPEM, v. 5, n. 8, jul. / dez. 1997. p. 9 – 44.

TIKHOMIROV, O.K. **The Psychological Consequences of Computarization**. The Concept of Activity in Soviet Psychology. New York, 1981.

TORRE, de LA, S.; BARRIOS, O. **Curso de Formação para Educadores: Estratégias Didáticas Inovadoras**. São Paulo: Madras, 2002.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/>. Acesso em: 15 julho 2013.